



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ETIOLOGIA, DIAGNOSTICO E TRATAMENTO DAS MANCHAS
BRANCAS NO ESMALTE**

Trabalho submetido por
Corentin Jégou
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Setembro de 2020



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ETIOLOGIA, DIAGNOSTICO E TRATAMENTO DAS MANCHAS
BRANCAS NO ESMALTE**

Trabalho submetido por
Corentin Jégou
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Vitor Tavares

Setembro de 2020

Agradecimentos

Queria agradecer o meu orientador de tese, o Prof. Doutor Vitor Tavares que sempre demonstrou uma grande disponibilidade para esclarecer todas as minhas dúvidas durante a redação da minha tese.

Queria também agradecer aos meus pais que me apoiaram ao longo destes cinco anos e sem os quais nunca teria chegado tão longe. Sempre me apoiaram, sempre presentes para me ajudar, apoiar-me, encorajar-me e empurrar-me para realizar os meus sonhos. Obrigado a ambos, amo-vos e não posso agradecer-vos o suficiente por tudo isto. Erwan, Ana e Arthur desejo-vos o mesmo sucesso e agradeço-vos por me apoiarem e encorajarem.

Queria também agradecer aos meus avós, às minhas tias e tios, aos meus primos que me apoiaram e me ajudaram. Um agradecimento especial aos meus bisavós, ao avô Toto e à avó Momone.

Queria também agradecer os meus amigos que se tornaram a minha família aqui em Lisboa. Graças a si, o "Goloc" deste último ano foi muito especial e também graças a Paul, Maxime, Faustine, Doria, Léa, Théophile, Robin, Amélie e o Dimitri que terá sido a família que eu não tive em Lisboa. Sem esquecer os meus irmãos de Bordeaux, Raphael, Fabio e Julien.

RESUMO

Na prática diária do Médico Dentista a gestão das manchas brancas requer um bom conhecimento da sua etiologia e características anatomopatológicas. Entre estas manchas iremos descrever o "White-spot", a fluorose, a hipomineralização traumática e finalmente a Hipomineralização Molar Incisor (MiH). De acordo com cada diagnóstico, o tratamento não será o mesmo para cada uma destas diferentes patologias.

Esta tese propõe através do "Gradiente Terapêutico" de Tirlet e Attal a possibilidade de estabelecer um tratamento. Para tal, serão explicados diferentes tratamentos, que ajudarão a orientar o profissional na sua tomada de decisão. Entre estes tratamentos estão presentes, dos mais aos menos conservadores, o branqueamento dentário, a infiltração por erosão, a micro-abrasão, a infiltração profunda também chamada macro-abrasão, as restaurações de resina composta e as facetas. Cada patologia será tratada de acordo com o seu estágio de avanço e, por vezes, várias soluções podem ser utilizadas em conjunto para tratar estas discromias.

Para concluir, desenvolvemos uma árvore decisória com base no gradiente terapêutico. Pode ser utilizada pelo médico na clínica, mas também pode ser modificada por cada um, de acordo com o caso clínico.

Palavras-chave: “White-Spot”, Fluorose, Hipomineralização Traumática, MiH

ABSTRACT

In the daily practice of the Dentist, the management of white spots requires a good knowledge of their etiology and anatomopathological characteristics. Among these stains we will describe the "White-spot", the fluorosis, the traumatic hypomineralization and finally the Molar Incisor Hypomineralization (MiH). According to each diagnosis, the treatment will not be the same for each of these different pathologies.

This thesis proposes through the "Therapeutic Gradient" of Tirlet and Attal the possibility of establishing a treatment. For this purpose, different treatments will be explained, which will help to guide the professional in his decision making. Among these treatments, from the least to the most mutilant, are tooth whitening, infiltration by erosion, micro-abrasion, deep infiltration also called macro-abrasion, composite resin restorations and veneers. Each pathology will be treated according to its stage of advancement and sometimes several solutions can be used together to treat these dysromias.

To conclude, we have developed a decision tree based on the therapeutic gradient. It can be used by the doctor in the clinic, but it can also be modified by each one, according to the clinical case.

Key-words : White-spot, Fluorosis, Traumatic Hypomineralization, Molar Incisor Hypomineralization

RÉSUMÉ

Dans la pratique quotidienne du Chirurgien dentiste la gestion des taches blanches requiert une bonne connaissance de leurs étiologies et de leurs caractéristiques anatomopathologiques. Parmi ces taches nous décrirons les “White-spot”, la fluorose, les hypominéralisation traumatique et enfin les Molaire-Incise hypominéralisation (MiH). Selon chaque diagnostic le traitement ne sera pas le même pour chacune de ces différentes pathologies.

Cette thèse propose à travers le « Gradient thérapeutique » de Tirlet et Attal la possibilité d'établir un traitement allant du moins vers le plus mutilant. Pour cela différents traitements seront expliqués, ce qui permettra d'orienter le praticien lors de sa prise de décision. Parmi ces traitements sont présent, du moins mutilants au plus mutilants, le blanchiment dentaires, l'érosion-infiltration, la micro-abrasion, l'infiltration en profondeur aussi appelé macro-abrasion, les restaurations en résines composites et les facettes. Chaque pathologie sera traitée en fonction de son stade d'avancement et parfois plusieurs solutions pourront être utilisé conjointement pour traiter ces dyschromies.

Pour conclure, nous avons élaboré un arbre décisionnel sur la base du gradient thérapeutique. Il peut être utilisé par le praticien en clinique mais aussi être modifié par chacun en fonction du cas clinique.

Mots-clés : “White-Spot”, Fluorose, Hypominéralisation Traumatique, MiH

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
ABSTRACT	3
RÉSUMÉ	5
ÍNDICE GERAL	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABELAS	11
LISTA DAS ABREVIATURAS	13
INTRODUÇÃO	15
DESENVOLVIMENTO	17
I GENERALIDADES, INTERESSES DOS TRATAMENTOS ESTÉTICOS E PROPRIEDADES ÓTICAS	17
I-1 GENERALIDADES	17
I-2 DISCROMIA DENTÁRIA DE ORIGEM EXTRÍNSECA	19
I-3 DISCROMIA DENTÁRIA DE ORIGEM INTRÍNSECA	20
I-4 LEMBRETE DAS DIFERENTES FASES DE AMELOGÊNESE	21
I-5 PROPRIEDADES OPTICAS	23
I-5-1 A cor dos dentes naturais	23
I-5-1-a) As três dimensões fundamentais da cor	23
I-5-1-b) As dimensões complementares da cor dos dentes naturais	24
I-5-2 As manchas brancas	26
II CLASSIFICAÇÃO E GESTÃO DAS MANCHAS BRANCAS	27
II-1 WHITE-SPOT	27
II-1-1 Definição e etiologia	27
II-1-2 Diagnostico	27
II-1-3 Classificação e anatomopatologia	28
II-1-4 Tratamentos	30
II-2 FLUOROSE	30
II-2-1 Definição e etiologia	30
II-2-2 Diagnostico	32
II-2-3 Classificação e anatomopatologia	33
II-2-4 Tratamento	35
II-3 HIPOMINERALIZAÇÃO TRAUMÁTICA	36
II-3-1 Definição e etiologia	36
II-3-2 Diagnostico	37
II-3-3 Anatomopatologia	38
II-3-4 Tratamento	40
II-4 MIH	41
II-4-1 Definição e etiologia	41
II-4-2 Diagnóstico	42
II-4-3 Classificação e anatomopatologia	44
II-4-4 Tratamentos	46
II-5 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	47
II-5-1 Amelogênese imperfeita	47
II-5-2 Colorações devido a Tetraciclinas	48
III- GUIO PARA O DIAGNÓSTICO	50
III-1 ASPETOS CLÍNICOS	50
III-2 ASPETOS ANATOMOPATOLÓGICOS	52
III-3 ARVORE DE DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	53

IV- TERAPÊUTICA	55
IV-1 A NOÇÃO DE GRADIENTE TERAPÊUTICO	55
IV-2 BRANQUEAMENTO EXTERNO	56
IV-2-1 Protocolo para branqueamento em consultório em conformidade com a nova legislação	56
IV-2-2 Indicações	57
IV-2-3 Contraindicação	57
IV-2-4 Processo e mecanismo químico	58
IV-2-5 Os principais agentes de branqueamento e o seu mecanismo de ação	60
IV-2-5-a) <i>Peróxido de hidrogénio</i>	60
IV-2-5-b) <i>Peróxido de carbamida</i>	61
IV-2-6 A técnica ambulatoria	62
IV-2-7 A técnica na cadeira	63
IV-3 EROSÃO-INFILTRAÇÃO COM ICON DE DMG	63
IV-3-1 Princípio	63
IV-3-2 Protocolo ICON	64
IV-3-2-a) <i>As três fases principais do ICON</i>	64
IV-3-2-b) <i>Aplicação do protocolo</i>	65
IV-3-3 Vantagens, riscos e limites	70
IV-4 MICRO-ABRASÃO	72
IV-4-1 Princípio	72
IV-4-2 Protocolo	72
IV-4-3 Indicações e limites de ação	74
IV-5 INFILTRAÇÃO PROFUNDA	75
IV-5-1 Princípio	75
IV-5-2 Aplicações clínicas	76
IV-5-3 Protocolo	76
IV-5-4 Limite de ações	79
IV-6 RESTAURAÇÕES CONSERVADORAS	80
IV-6-1 Definição e desenvolvimento	80
IV-6-2 Protocolo e modo de ação	81
IV-6-2-a) <i>Diagnóstico estético</i>	81
IV-6-2-b) <i>Linhas de transição</i>	82
IV-6-2-c) <i>O princípio da estratificação</i>	82
IV-6-2-d) <i>Acabamento e polimento</i>	82
IV-6-3 Indicações e limitações das indicações	82
CONCLUSÃO	85
BIBLIOGRAFIA	87
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: O gradiente terapêutico – *p.19*

Figura 2: Ciclo da amelogênese – *p.22*

Figura 3: O cilindro de Munsell tendo em conta, por ordem de importância, os três parâmetros fundamentais de cor – *p.24*

Figura 4: Influência das regras óticas na percepção da tonalidade do dente – *p.26*

Figura 5: As etiologias das diferentes manchas brancas – *p.27*

Figura 6: As características anatomopatológicas de um White Spot de secção transversal – *p.29*

Figura 7: As características anatomopatológicas de uma fluorose de secção transversal – *p.34*

Figura 8: Ação do fluor durante o desenvolvimento do dente – *p.35*

Figura 9: Especificidade da localização de hipomineralizações traumáticas – *p.38*

Figura 10: Características anatomopatológicas da hipomineralização traumática de secção transversal – *p.39*

Figura 11: Risco de "efeito de borda" após a erosão-infiltração da hipomineralização traumática – *p.40*

Figura 12: Características anatomopatológicas do MIH em função do estágio, com base na secção transversal – *p.45*

Figura 13: As três formas de amelogênese imperfeita – *p.48*

Figura 14: Coloração dos dentes devido ao uso de Tetraciclina – *p.49*

Figura 15: Aspectos clínicos característicos das diferentes etiologias envolvidas na presença de manchas de esmalte branco – *p.50*

Figura 16: Representação esquemática das características topográficas das manchas de esmalte branco de acordo com a sua etiologia – *p.52*

Figura 17: Árvore de diagnóstico diferencial – *p.54*

Figura 18: Mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio – *p.59*

Figura 19: Seringas, Icon-Etch / Icon-Dry / Icon-Infiltrant – *p.64*

Figura 20: As pontas de aplicação do ICON de DMG – *p.65*

Figura 21: Caso inicial após destratarização – *p.66*

Figura 22: Colocação do dique – *p.66*

- Figura 23:** Aplicação do ácido clorídrico – *p.67*
- Figura 24:** Lavar durante 30 segundos – *p.67*
- Figura 25:** Aplicação do Icon-dry – *p.68*
- Figura 26:** Aplicação do Icon-infiltrant – *p.68*
- Figura 27:** Remoção de excessos e fotopolimerização – *p.69*
- Figura 28:** Polimento da restauração – *p.70*
- Figura 29:** Resultado final – *p.70*
- Figura 30:** Tratamento da fluorose por meio da micro-abrasão do esmalte – *p.74*
- Figura 31:** Caso de uma fluorose severa – *p.76*
- Figura 32:** Colocação do dique – *p.77*
- Figura 33:** Abrasão de esmalte em diferentes formas – *p.77*
- Figura 34:** Preenchimento das cavidades – *p.78*
- Figura 35:** Caso no final do tratamento de infiltração profunda – *p.79*
- Figura 36:** Perda de substância do esmalte de acordo com a terapêutica utilizada em μm – *p.83*

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Classificações das etiologias – *p.20/21*

Tabela 2: Características dos diferentes etiologias – *p.21*

Tabela 3: Classificação das lesões cariosas de acordo com o ICDAS proposto por Ekstrand – *p.28*

Tabela 4: Índice de superfície da fluorose dentária (TSIF) do Horowitz – *p.33*

Tabela 5: Classificação de Chawla – *p.44*

LISTA DAS ABREVIATURAS

EAPD : Academia Europeia de Odontologia Pediátrica

EH : Esmalte Hipomineralizado

EN : Esmalte Normal

ICDAS : Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie (*International Caries Detection and Assessment System*)

IP : Incisivo Permanente

IR : Índice de Refração

MIH : Hipomineralização Incisivo Molar (*Molar Incisor Hypomineralization*)

PMP : Primeiro Molar Permanente

REDOX : Reação de oxidação-redução

TEGDMA : Dimetacrilato de Trietilenoglicol

TSIF : Índice de Fluorose da Superfície Dentária (*Tooth Surface Index of Fluorosis*)

USEPA : Agência de Proteção Ambiental dos EUA

INTRODUÇÃO

A atividade do medico dentista tem evoluído consideravelmente nos últimos anos. Pode constatar-se uma rápida evolução dos materiais, técnicas, tratamentos e terapêuticas. Estas últimas estão constantemente adaptando-se e formando-se para responder às necessidades do paciente que o motivaram a consultar, sejam elas quais forem. Os motivos das consultas evoluíram consideravelmente; a demanda baseada na estética está cada vez mais presente e, de facto, ocupa um lugar importante na atividade do medico dentista (Sellem et al., 2014).

A discromia ou descoloração dos dentes é parte integrante dessa demanda estética, mais comumente chamada de "mancha branca" pelo paciente (Denis, Atlan, Vennat, Tirlet & Attal, 2013). As manchas de esmalte branco podem, dependendo da sua localização e gravidade, ter um grande impacto estético nos sorrisos dos nossos pacientes e afetar grandemente a sua vida social. Existem agora soluções simples e minimamente invasivas para as tratar (Sellem et al., 2014).

A gestão destas hipomineralizações do esmalte consiste, em primeiro lugar, na compreensão das propriedades óticas do dente e das manchas brancas e depois no estabelecimento do diagnóstico etiológico. Pode ser uma cavidade precoce, fluorose, hipomineralização traumática ou MIH. Cada uma destas patologias tem características clínicas e anatomopatológicas próprias, que influenciam a escolha do tratamento (Denis et al., 2013). Assim, depois de termos detalhado estas quatro etiologias, faremos um balanço da situação graças a uma árvore de diagnóstico.

Estudaremos então, utilizando um “gradiente terapêutico”, as diferentes indicações e características deste último, desde o tratamento mais conservador até ao tratamento mais mutilante. Começaremos então com o branqueamento externo dos dentes vivos, depois apresentaremos o protocolo inovador de infiltração-erosão com o Icon de DMG, seguido pelo protocolo de micro-abrasão, o protocolo de infiltração profunda e, finalmente, as restaurações conservadoras (Tirlet & Attal, 2009). Neste trabalho não vamos abordar as facetas.

DESENVOLVIMENTO

I GENERALIDADES, INTERESSES DOS TRATAMENTOS ESTÉTICOS E PROPRIEDADES ÓTICAS

I-1 GENERALIDADES

Pode ser considerado que quase um em cada três pacientes que visitam o consultório provavelmente terá manchas de esmalte branco (Denis, Atlan & Attal, 2012). A preocupação estética com recurso a uma solução terapêutica simples e rápida está sempre a aumentar.

Os defeitos de esmalte podem impactar as pessoas que estão afetadas no seu quotidiano, pois impedem-se de sorrir, escondem os seus dentes com a mão... Porém, esta repercussão está mais relacionado com a auto-estima do que com a gravidade do defeito em si mesmo (Marshman, Gibson & Robinson, 2009).

Estas colorações são o resultado de anomalias na camada de esmalte. Na maioria das vezes, são hipomineralizações : dente(s) com variações de tonalidade (defeito qualitativo), mas com morfologia externa normal. São por vezes combinadas com hipoplasia: dente(s) com perda de substância (defeito quantitativo) (Sellem et al., 2014).

Entre estas anomalias, caracterizadas por coloração isolada, e de origem pré-eruptiva, encontram-se as seguintes (Sellem et al., 2014) :

- MIH (Molar Incisor Hypomineralization): estes foram descritos no 6º congresso anual da Academia Europeia de Odontologia Pediátrica (EAPD), em 2003.
- Hipomineralizações traumáticas: são sequelas em um (ou mais) dente(s) permanente(s), subjacentes a um (ou mais) dente(s) temporário(s) que tenham sido vítimas de trauma.
- Manchas de fluorose: afetam um grupo de dentes ou toda a dentição permanente, simetricamente, mais ou menos acentuadamente, dependendo respetivamente da duração e da dose de fluoretos excessivamente ingeridos.

Estas alterações não devem ser confundidas com (Sellem et al., 2014) :

- lesões cariosas (White Spot) : deficiência de origem bacteriana, apresentada nos estágios iniciais por lesões esbranquiçadas, que são rapidamente seguidas por uma perda de substância.

Hoje em dia, existem soluções minimamente invasivas e rápidas para satisfazer as exigências estéticas (Tirlet & Attal, 2009).

Existem várias maneiras de tratar defeitos do esmalte branco: desgaste, infiltração-erosão, micro-abrasão, mega-abrasão/ infiltração profunda, camadas compostas, facetas... (Tirlet & Attal, 2009).

Estas técnicas foram classificadas de acordo com um gradiente terapêutico, desenvolvido em 2009 por Gil Tirlet e Jean-Pierre Attal, que vai desde as mais conservadoras até às menos conservadoras. Três destas técnicas foram encontradas no segundo nível do gradiente, pelo que causam muito pouca destruição no tecido dentário (Figura 1) (Tirlet & Attal, 2009).

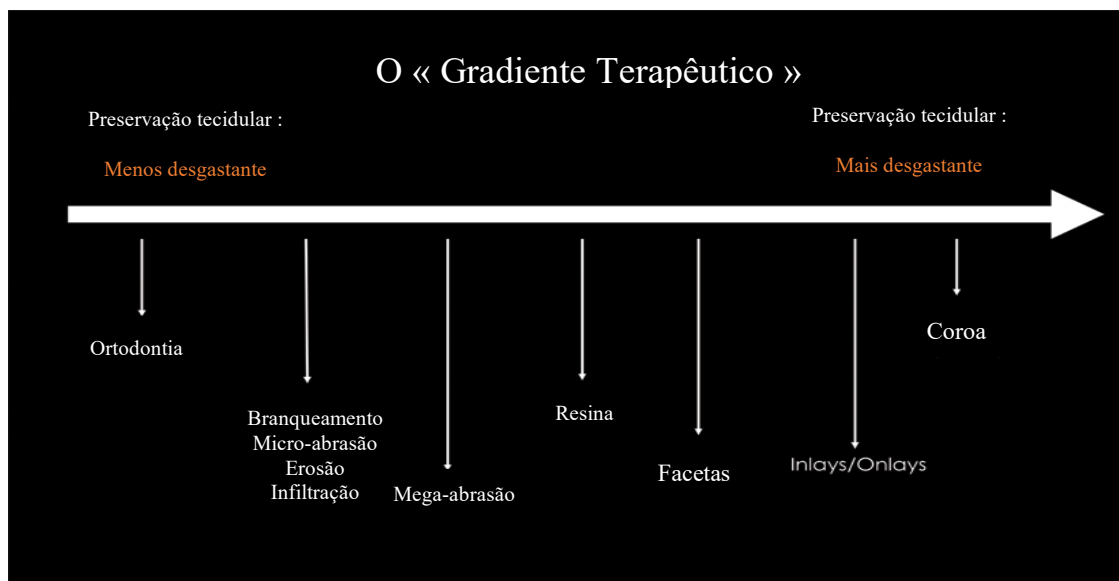


Figura 1 : O gradiente terapêutico, Gil TIRLET et Jean-Pierre ATTAL. Adaptado de : <https://www.sop.asso.fr/les-journees/comptes-rendus/18-journee-scientifique-speciale-en-hommage-a-michel-degrange/1> , retirado em 30.03.20

O gradiente terapêutico pode ser interpretado da seguinte forma; pode ser útil começar com a técnica menos invasiva e avaliar os resultados antes de empreender uma técnica mais invasiva. É um conceito que orienta o pensamento quando confrontado com uma exigência estética para a preservação dos tecidos (Tirlet & Attal, 2009).

I.2 DISCROMIA DENTÁRIA DE ORIGEM EXTRÍNSECA

As discríomias extrínsecas correspondem à coloração externa e são normalmente induzidas por fatores externos ao hospedeiro. Portanto, são pós-eruptivas e, em princípio, permanecem superficiais, afetando apenas a superfície do esmalte. Em situações raras, podem afetar o tecido mais profundo e se manifestar na dentina subjacente. O cemento exposto pode ser corado pelos agentes extrínsecos. Estilo de vida, hábitos alimentares, a presença de bactérias cromogénicas (favorecidas por defeitos superficiais, disfunções salivares ou higiene perfectíveis) estão na origem destas manchas (Clément & Marcoux, 2019).

Estas pigmentações externas podem, por vezes, ser a fonte de discríomia interna através de uma fenda ou de uma fissura (Clément & Marcoux, 2019).

I.3 DISCROMIA DENTÁRIA DE ORIGEM INTRÍNSECA

A discromia dentária de origem intrínseca, ao contrário da extrínseca, diz respeito à coloração do próprio complexo amelo-dentinário, seja antes ou depois da erupção dentária. Podem ser classificadas em três categorias principais (Tabela 1): genética, pré-natal e pós-natal (Clément & Marcoux, 2019).

Tabela 1 : Classificações das etiologias, Charlet, 2016

Genética		Pré-natal	Pós-natal	
Lesão de alguns dentes	Distúrbios sistêmicos		Danos pré-eruptivos	Danos pós-eruptivos
Amelogênese imperfeita	Eritroblastose fetal	Infecções maternas (sífilis, rubéola)	Infecções (sarampo, varicela)	Trauma
Dentinogênese imperfeita	Icteria severas			Procedimentos iatrogênicos (escovagem, tratamentos dentários)
Displasia	Porfíria	Anemia	Fármacos (flúor, tetraciclinas)	
	Osteogênese imperfeita		Deficiências; vitaminas: A, C, D, fosfato e cálcio.	Anorexia
	Amelogênese imperfeita (hereditária isolada, hereditária ligada ao X, hereditária autossômica dominante ou hereditária recessiva...)	Fármacos tomadas pela mãe (flúor, tetraciclinas)	Anemia	Bulimia
			Trauma (em forma de germe)	Cáries dentárias
			MIH (Molar Incisor Hypomineralisation)	Idade

	Síndrome do esmalte-rim			
	Síndrome Tricho-dento- óssea			

Entre esta classificação, algumas etiologias dizem respeito tanto à dentina, como à dentina e ao esmalte, ou apenas ao esmalte (Tabela 2) (Clément & Marcoux, 2019).

Tabela 2 : Características dos diferentes etiologias, Charlet, 2016

Dentina	Esmalte e Dentina	Esmalte
Dentinogênese imperfeita	Tetraciclinas	Amelogênese imperfeita
Eritroblastose fetal	Traumatismos (polpa ou outros)	Fluorose
	Cáries dentárias	Trauma
		MiH
		White Spot

É especialmente sobre estas discrómicas dentárias de origem intrínseca que o nosso trabalho se irá concentrar. Estudaremos mais precisamente a coloração do esmalte ligada a uma hipomineralização do esmalte :

- White Spot
- As hipomineralizações dos molares e incisivos também chamadas MIH
- Fluorose
- Hipomineralização do esmalte devido a traumatismos

I-4 LEMBRETE DAS DIFERENTES FASES DE AMELOGÊNESE

O período pré-eruptivo é marcado pela amelogênese, o período em que o esmalte é formado pelos ameloblastos, é durante este período que se podem formar certos discromias do esmalte de origem intrínseca (Goldberg & Gaucher, 2011).

Os ameloblastos são originários do botão maxilar e do primeiro arco branquial (durante o segundo mês de vida intra-uterina). Durante a amelogênese, os ameloblastos

serão primeiramente submetidos à diferenciação celular, tornando-se células efetoras ou secretoras. Estas células irão secretar a unidade estrutural do esmalte, os prismas do esmalte. Os cristais de hidroxiapatita são então depositados entre estes prismas de esmalte para dar o esmalte interprismático (Lignon, De La Dure-Molla, Dessombz, Berdal & Babajko, 2015).

Numa segunda fase, a fase de maturação leva a uma degradação da parte orgânica do esmalte. Esta fase permite um aumento da parte mineral do esmalte, bem como um crescimento dos cristais, através da eliminação das proteínas e da água contida no esmalte imaturo (Lignon et al., 2015).

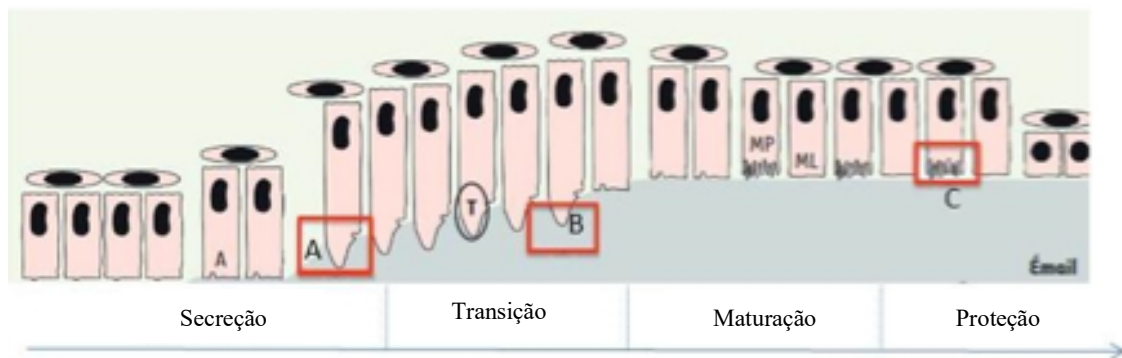


Figura 2: Ciclo da amelogenese: (A); aparecimento das extensões de Tomes, (B); migração dos grãos de secreções para a parte distal das extensões de Tomes, (C); ameloblastos de maturação.

Retirado de : https://www.researchgate.net/figure/Le-processus-damelogenese-A-Cycle-des-ameloblastes-A-pendant-lamelogenese-Ils_fig4_278045265, retirado em 26.04.20

A cronologia da amelogenese é dividida em várias partes, desde a fase campânula, as células ameloblásticas se desenvolverão dentro do epitélio adamantino interno. Os ameloblastos passarão da fase pré-secretorial para a fase de secretariado e, finalmente, pós-secretariado para a fase de maturação. Durante a fase de transição, dois locais de secreção estão presentes nas extremidades das extensões de Tomes, o primeiro distal permite a secreção do esmalte prismático, o segundo proximal secreta o esmalte interprismático (Figura 2) (Lignon et al., 2015).

A amelogenese pode ser afetada por fatores ambientais:

Por exemplo, a ingestão excessiva de flúor resulta quer na formação de fluoroapatite, que substitui a hidroxiapatite, quer num bloqueio por flúor dos locais de degradação dos cristais, que conduz a áreas onde o esmalte está hipomineralizado (Lignon et al., 2015).

Os traumas ocorridos durante o período de secreção da amelogênese dos incisivos permanentes podem levar a uma paragem total do desenvolvimento coronário, ou a uma alteração parcial do alinhamento e da atividade dos ameloblastos, conduzindo a uma área hipomineralizada (Altun, Cehreli, Güven & Acikel, 2009).

I-5 PROPRIEDADES OPTICAS

I-5-1 A cor dos dentes naturais

I-5-1-a) As três dimensões fundamentais da cor

A tonalidade: É a cor básica, correspondente a um comprimento de onda. Corresponde às diferentes sensações de cor, como azul, verde, vermelho, amarelo, etc... No cilindro Munsell, os tons são distribuídos ao redor do eixo central (Incau, Pia & Pivet, 2014).

Luminosidade: Esta variável é por vezes chamada luminosidade, brilho ou claridade. Refere-se à quantidade de branco adicionado a uma tonalidade de base ou à quantidade de luz que ela reflete (Pignoly et al., 2010). Corresponde ao eixo vertical branco/preto do cilindro Munsell. A melhor maneira de ver o brilho de um dente é tirar uma fotografia a preto e branco (Incau et al., 2014).

Saturação: Esta variável representa a densidade ou intensidade de uma cor. Ela define sua pureza, ou seja, a quantidade de pigmento puro que contém. No cilindro Munsell (Figura 3), varia ao longo do eixo horizontal (raio) (Pignoly et al., 2010). Quanto mais saturada é uma cor, mais brilhante ela é: como se a água fosse adicionada à cor base para torná-la menos saturada (Incau et al., 2014).

Na odontologia moderna, há uma ordem de importância para a escolha da cor. Do mais importante ao menos importante temos o brilho seguido pela saturação e finalmente a tonalidade (Incau et al., 2014).

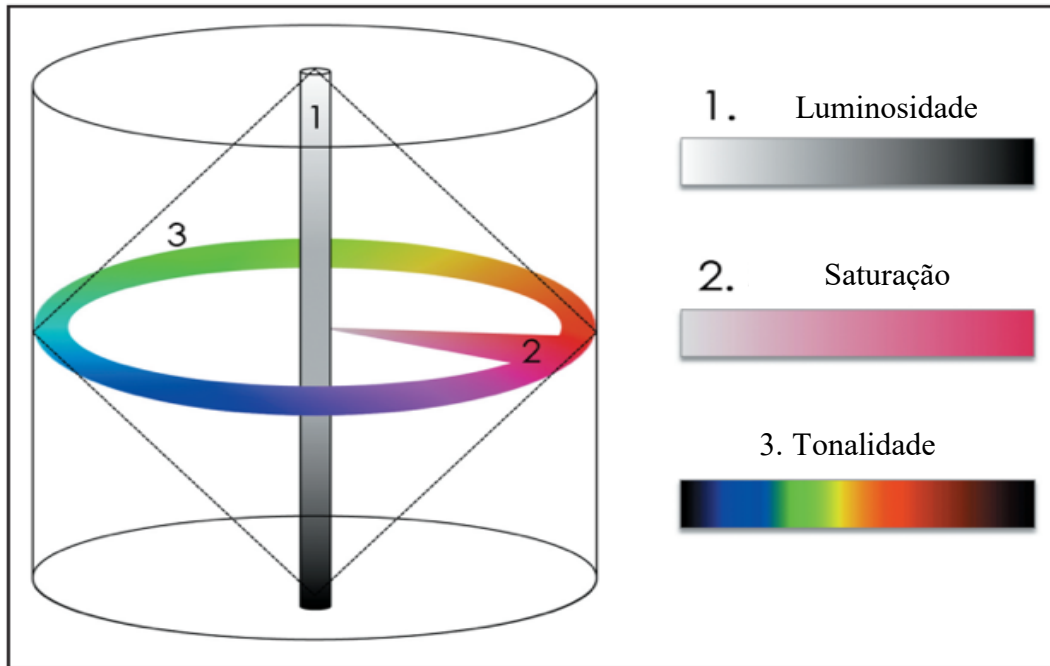


Figura 3 : O cilindro de Munsell tendo em conta, por ordem de importância, os três parâmetros fundamentais de cor. Adaptado de :

*researchgate.net/profile/DINCAU_Emanuel/publication/282253110_Couleur_et_choix_de_la_teinte_e_n_Odontologie/links/5609bf2208ae840a08d49709/Couleur-et-choix-de-la-teinte-en-Odontologie.pdf,
retirado em 30.03.20*

I-5-1-b) As dimensões complementares da cor dos dentes naturais

Além dos três parâmetros básicos descritos acima, outros fatores devem ser levados em consideração para definir corretamente a cor e garantir a melhor integração estética possível das próteses (Pignoly et al., 2010). Os dentes são estruturas complexas e a sua aparência visual está relacionada com a sua natureza estratificada. O seu comportamento ótico depende, entre outras coisas, da opacidade, translucidez, fluorescência, opalescência, efeito pérola, textura superficial e caracterizações (Incau et al., 2014).

Translucidez : A translucência da dentina é de 40%, a do esmalte é de 70%. Assim, o núcleo dentinário opaco dá o tom cromático e o esmalte semi-translúcido é responsável

pelos efeitos de brilho (Pignoly et al., 2010). O refinamento da camada de esmalte desde o bordo livre até ao pescoço dá um efeito de gradiente. Quanto mais translúcido é um dente, menos luminoso ele é, porque uma grande parte da luz penetra no dente (Incau et al., 2014).

Opalescência : Efeito ótico referente à pedra opala que, graças ao tamanho muito fino dos seus cristais, reflete preferencialmente o azul e filtra o vermelho-alaranjado. Os cristais muito finos de hidroxiapatite do esmalte conferem-lhe esta propriedade. Este efeito ótico pode ser encontrado no bordo incisal, e nos dentes jovens, quando o esmalte é espesso (Incau et al., 2014).

Fluorescência : Dentes naturais sujeitos a radiação ultravioleta invisível têm a capacidade de re-transmitir a luz visível em azul. Esta propriedade é essencialmente dada pela dentina (Incau et al., 2014).

Textura da superfície : A micro-geografia da superfície condiciona a quantidade de luz refletida. Os dentes jovens são irregulares, têm muitas estrias e covinhas, mas com a idade e o desgaste, estas caracterizações desaparecem. Os dentes desgastados são rombos e brilhantes (Incau et al., 2014).

Efeito pérola : Este é um efeito superficial que alguns dentes jovens têm. É brilhante, ligeiramente metálico, comparável aos reflexos iridescentes dos cristais de aragonite e conchyoline em algumas conchas de moluscos (Incau et al., 2014).

Caracterização : Representam aspetos de cor particulares e pontuais. Podem ser manchas brancas opacas de desmineralização (trauma dos dentes temporários), efeito turvo e leitoso (hipomineralização dos molares ou incisivos), coloração da lâmina dentina (desgaste abrasivo do esmalte), fissuras ou fraturas do esmalte com ou sem infiltração (parafunções) (Incau et al., 2014).

I-5-2 As manchas brancas

As lesões do esmalte causadas pela hipomineralização são específicas, esta hipomineralização resulta frequentemente em uma mancha chamada "mancha branca" em alguns casos (Denis et al., 2013).

O esmalte é composto por 96% de hidroxiapatita, que é a parte mineral e os 4% restantes representam a parte orgânica. No caso de um esmalte saudável, o raio de luz passa por um esmalte com índice de refração equivalente ao da hidroxiapatita e, portanto, não é desviado (Figura 4 - a), (Índice de refração esmalte saudável = 1,52 a 1,63/hidroxiapatita = (1,62)(4,5) . Na presença de mancha branca, a parte mineral é fortemente diminuída e a parte orgânica é aumentada (Denis et al., 2013).

Portanto, temos um esmalte saudável localizado próximo a um esmalte hipomineralizado, estas duas entidades têm um índice de refração diferente. Obtém-se assim uma multiplicidade de interfaces (fases orgânicas/ fases minerais) com diferentes índices de refração, é esta alternância de fases que produzirá um efeito de "mancha branca" (Figura 4 - b) (Denis et al., 2013).

O raio de luz atravessa várias interfaces, é desviado, refletido e preso num labirinto luminoso e será percebido branco pelo olho, isto é, devido a um excesso de luminosidade (Denis et al., 2013).

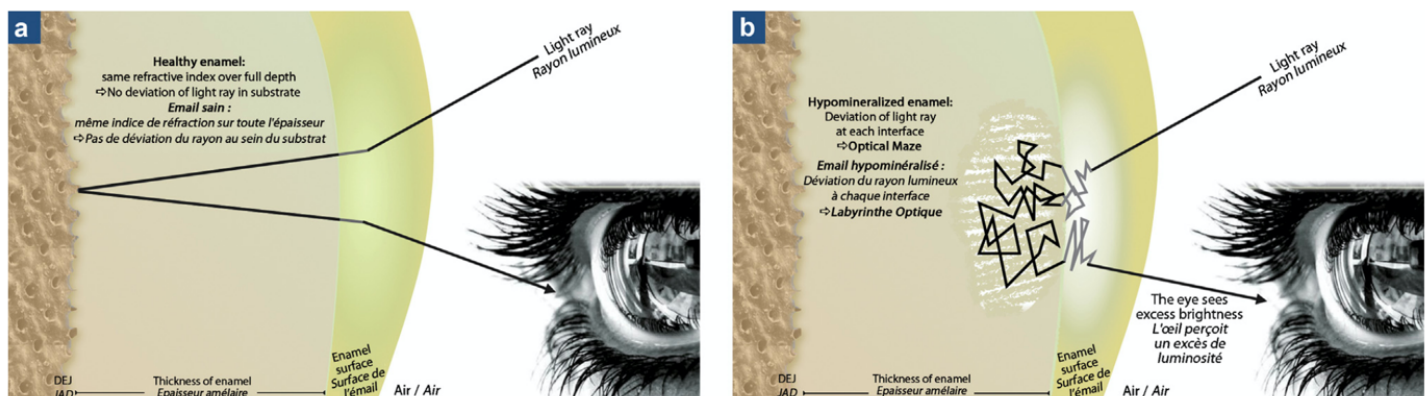


Figura 4. Influência das regras óticas na percepção da tonalidade do dente. Adaptado de :

<http://www.dr-baldy-michel.chirurgiens-dentistes.fr/wp-content/uploads/Denis-et-al.-2013-White-defects-on-enamel-diagnosis-and-anatomopath.pdf>, retirado em 30.03.2

II CLASSIFICAÇÃO E GESTÃO DAS MANCHAS BRANCAS

As alterações que explicam as manchas brancas são consequência de danos pós-eruptivos ou pré-eruptivos, mas também de causas intrínsecas e extrínsecas (Figura 5) (Denis et al., 2013).

As etiologias :

Fluorose	MIH	Hipomineralização traumática	White spot
Intrínseca		Extrínseca	
Pré-eruptivo			Pós-eruptivo

Figura 5 : As etiologias das diferentes manchas brancas. Retirado de : Rougé, 2019

II-1 WHITE-SPOT

II-1-1 Definição e etiologia

Os leucomas pré-cariosos representam a primeira fase de uma lesão de cárie, caracterizam-se por lesões visíveis, mas não cavitárias e são mais comumente chamados de "White spot" (Molla, Naulin-Ifi & Berdal, 2010).

II-1-2 Diagnostico

- Devido a ataques com ácido pós-eruptivo
- Prevalência: Esta é a mancha branca mais comum, 24% da população. No final de um tratamento ortodôntico multibanda, aumenta para 49,6% (Denis et al., 2013).
- Prevalência: Importância da higiene, especialmente durante o tratamento ortodôntico.

- Diagnóstico: Manchas de hipomineralização brancas ou marrons de tamanho e forma variáveis, com contornos difusos, muitas vezes localizadas no terço cervical vestibular ou ao redor dos brackets (que são os locais preferidos para depósitos de placas bacterianas).

II-1-3 Classificação e anatomopatologia

Classificação das lesões cariosas pelo ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) proposto por Ekstrand (Caries Res, 1997), revisado em 2011 (Tabela 3) (Banting et al., 2011).

Tabela 3 : Classificação das lesões cariosas de acordo com o ICDAS proposto por Ekstrand (Caries Res, 1997).

Grau	Clínica	Histologia
Grau 0	Ausência ou ligeira alteração na translucidez do esmalte após secagem prolongada > 5 segundos.	Não há desmineralização.
Grau 1	Opacidade ou descoloração não facilmente visível em superfícies molhadas, mas distinta após a secagem.	Desmineralização limitada à metade exterior do esmalte.
Grau 2 White Spot	Opacidade ou descoloração claramente visível após a secagem.	Desmineralização até ao terço médio do esmalte.
Grau 3	Presença de uma cavidade no esmalte de cor opaca e/ou descoloração acinzentada da dentina subjacente.	A desmineralização até o terço interno do esmalte, e a dentina pode ser afetada.
Grau 4	Cavidade no esmalte opaco ou descolorido, expondo a dentina.	Toda a espessura do esmalte é afetada, e a dentina é infetada.

- Graus 0 a 1 : Hipomineralização do esmalte em sub-superfície baixa

- Grau 2 : Mancha Branca

- Graus 3 a 4 : Lesões cavitárias do esmalte (Ismail, Sohn, Tellez, Willem, Betz & Lepkowski, 2008).

Durante o processo carioso inicial, há uma alternância entre as fases de desmineralização e remineralização na superfície do esmalte. Esta precipitação cristalina preserva uma camada superficial de esmalte relativamente intacta sob a qual se estende a cárie inicial hipomineralizada. Assim, esta progride em profundidade, em forma cônica (Kielbassa, Muller, & Gernhardt, 2009).

A dissolução cristalina resultante da doença cariosa progride ao longo dos pontos de fraqueza do esmalte, ou seja, em comprimento ao longo dos prismas e em largura ao longo das estrias Retzius (Figura 6 - b), causando assim caleiras largas de comunicação diretamente acessíveis a partir do ambiente exterior. A hipomineralização sub-superficial do ponto branco resulta numa ampliação das porosidades iniciais do esmalte mantendo um andaime cristalino diminuído, mas presente (Denis et al., 2013).

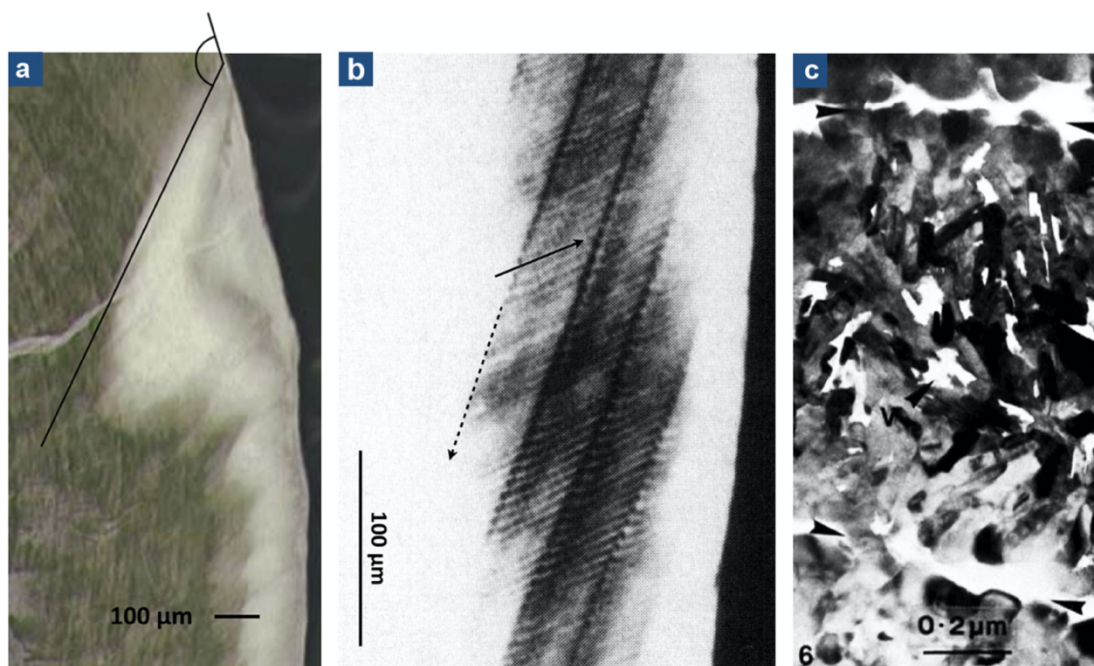


Figura 6 : As características anatomopatológicas de um White Spot de secção transversal. Adaptado de : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1761722713000326>, retirado em 01.04.20

A lesão cariosa inicial estende-se conicamente a partir da superfície do esmalte e no fundo. O ângulo obtido entre a superfície do esmalte saudável e a superfície da lesão é obtuso (Figura 6 - a) (Denis et al., 2013).

II-1-4 Tratamentos

Todos estes dados obtidos através de diagnóstico ou histopatologia permitem-nos propor diferentes tratamentos adaptados de acordo com o grau de severidade do ICDAS :

Graus 0 a 1 : Baixa hipomineralização sub-superficial do esmalte. Tratamentos de remineralização à base de fluoretos ou fosfopéptidos de caseína permitindo precipitação cristalina (Denis et al., 2013).

Exemplos : Duraphat (Flúor), Espuma Dental GC (Fosfopéptidos de Caseína e Fosfato de Cálcio CPP-ACP)

Grau 2 : Ponto Branco. Os tratamentos de remineralização permitem um bom controle etiológico da lesão, mas a mancha branca persiste. Pode até tornar-se secundariamente colorida pela infiltração de corantes externos. O tratamento estético da mancha branca é possível através da técnica de erosão-infiltração com o Icon de DMG (Denis et al., 2013).

Graus 3 a 4 : Cavidades do esmalte. Tratamento por técnicas de restauração minimamente invasivas.

II-2 FLUOROSE

II-2-1 Definição e etiologia

A cárie é um problema de saúde pública, classificado como o terceiro problema global mais grave pela Organização Mundial de Saúde. Graças ao uso de fluoretos nas últimas décadas, tem sido observada uma diminuição na incidência de cárie dentária. Estas têm um efeito cariostático devido à sua fixação à superfície do esmalte durante a organogênese. No entanto, a suplementação com flúor também tem levado a uma maior incidência de fluorose, devido à maior exposição dos indivíduos a este micro-nutriente (Rigo, Lodi & Godin, 2015).

A fluorose dentária resulta de uma ingestão excessiva de flúor durante a formação do órgão dentário e, mais precisamente, durante a amelogênese. Geralmente resulta da

acumulação, mas, especialmente do desconhecimento das fontes de ingestão de flúor. Na verdade, existem vários deles, que são todos suscetíveis de causar fluorose dentária.

Por exemplo, esta última pode ser causada pela exposição a certos produtos dentários que contêm flúor (pasta de dentes, elixir oral, suplementos de flúor,) exposição profissional, exposição ao flúor natural ou artificial ou flúor adicionado à água potável. De facto, quando o nível de flúor presente na água potável é superior a 1,5 mg/l (1,5 ppm), pode ocorrer fluorose dentária. É por isso que é importante, a fim de evitar o envenenamento por flúor, respeitar os "limites recomendados de exposição ao flúor" sugeridos pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (USEPA). A dose de referência proposta pela USEPA é de 0,06 mg/kg/dia, que é a exposição diária estimada sem risco apreciável de efeitos adversos ao longo da vida (todas as doses de flúor combinadas). Para crianças menores de 6 anos de idade, a dose de referência é reduzida para 0,01 mg/kg/dia. Assim, é necessário estabelecer a sua avaliação personalizada da ingestão diária de flúor, a fim de reduzir o risco de desenvolver fluorose dentária (Denbesten & Li, 2011).

Os fluoretos atuam principalmente sobre o metabolismo celular dos ameloblastos, responsáveis pela formação e maturação do esmalte. O esmalte é um tecido biológico único, altamente mineralizado, composto por cristais de hidroxiapatita, que são muito mais longos e espessos do que em qualquer outro tecido mineralizado. Ao contrário dos tecidos mineralizados à base de colágeno, como osso ou dentina, onde a mineralização ocorre em dois estágios (secreção de uma camada de matriz orgânica seguida pela mineralização da mesma camada), a formação do esmalte segue um padrão diferente. Na verdade, a matriz do esmalte está presente apenas temporariamente, sendo depois progressivamente degradada e substituída por minerais. Isto ocorre principalmente durante a fase de melhoria. As amelogeninas são células específicas, secretadas por ameloblastos, que constituem 90% da matriz de esmalte em desenvolvimento. São essenciais para a obtenção de uma camada de esmalte de espessura, arquitetura e composição normais (Guo et al., 2015).

Estudos têm mostrado que na ausência destas células, como resultado de processos inibitórios induzidos pelo flúor, os ameloblastos perdem o controlo sobre a regulação da

cinética de crescimento dos cristais. A composição do esmalte é então alterada (Guo et al., 2015).

Além disso, a fluorose dentária afeta necessariamente grupos de dentes. De facto, cada um deles desenvolve-se em momentos diferentes a partir dos quais a observação de ataques simétricos que coincidem entre o momento da ingestão de flúor e o período de mineralização do esmalte. Esses dois parâmetros estão intimamente relacionados e determinam a prevalência e a gravidade da fluorose (Denis et al., 2013).

Como os dentes são muito mais sensíveis logo no início da maturação do esmalte, falamos então de um período em risco. Na verdade, os dois primeiros anos de vida são considerados como o período de máxima suscetibilidade à fluorose e, mais especificamente, para dentes que irromperam precocemente. Mais especificamente, foi demonstrado que, para os incisivos centrais superiores, o período de maior suscetibilidade à fluorose foi em torno de 15-24 meses nos homens e 21-30 meses nas mulheres (Guo et al., 2015).

Por outro lado, os dentes permanentes são considerados coletivamente suscetíveis à fluorose durante os primeiros seis anos de vida (Guo et al., 2015).

II-2-2 Diagnostico

- Defeito de amelogenese : Hipomineralização do esmalte devido à incorporação excessiva de fluoretos durante a sua formação (Guo et al., 2015).

- Etiologia: Consumo excessivo de produtos fluorados instituído por pais demasiado cautelosos e mal informados sobre a toxicidade dos fluoretos (Denbesten & Li, 2011).

- Diagnóstico: Manchas brancas ou marrons nubladas, distribuídas por toda a superfície dentária, afetam todos os dentes que foram submetidos à amelogenese ao mesmo tempo. Portanto, são simétricas e frequentemente generalizadas a vários grupos de dentes (Denis et al., 2013).

II-2-3 Classificação e anatomopatologia

Tabela 4 : Índice de superfície da fluorose dentária (TSIF) do Horowitz (Denis et al., 2013).

Fases	Critérios Clínicos
Fase 0	Não há evidência de fluorose.
Fase 1	A fluorose é limitada à parte superior das cúspides, com uma tampa nublada oclusal para os molares.
Fase 2	Aspeto do pergaminho branco em menos de 2/3 da superfície do esmalte.
Fase 3	Aspeto do pergaminho branco em ao menos de 2/3 da superfície do esmalte.
Fase 4	Áreas de descoloração com variações desde muito claro até castanho escuro.
Fase 5	Estaqueamento discreto com manchas nos poços.
Fase 6	Estaca discreta e mudança de cor do esmalte.
Fase 7	Confluência dos peitoris, formando grandes áreas de esmalte castanho escuro, coexistindo com áreas onde o esmalte desapareceu.

As fases de 0 a 4 (Tabela 4) correspondem a linhas brancas horizontais mais ou menos confluentes, com ou sem áreas calcárias nebulosas, dando ao dente uma aparência de pergaminho. As manchas aparecem pós-eruptivas após a infiltração de corantes exógenos. A hipomineralização do esmalte está localizada na sub-superfície, ou seja, no terço externo do esmalte, mas coberta por uma fina camada de esmalte bem mineralizado (Denis et al., 2013).

Fases > 4 (Tabela 4) mostram fraturas parciais do esmalte. Não há mais essa camada superficial de esmalte bem mineralizado, a lesão hipomineralizada é confrontada com agressão física e química da cavidade bucal, causando lesões secundárias como cavidades e rachaduras no esmalte (Denis et al., 2013).

A ingestão de flúor (no tratamento agudo ou crônico), associada a uma noção de overdose ou acumulação de fontes de flúor, leva a mudanças na estrutura do esmalte. Estas estão essencialmente relacionadas com os fenómenos inibidores gerados pelo flúor nos ameloblastos. Este atua especialmente durante a fase de mineralização da matriz

orgânica, mas também pode intervir nas outras fases de formação do esmalte. O efeito é então cumulativo (Figura 8 - Diagrama 1) (Bronckers, Lyaruu & DenBesten, 2009).

Numerosos estudos *in vivo*, *in vitro* e com animais têm sido realizados para compreender melhor os mecanismos de ação do flúor, segundo os quais este consegue perturbar as diferentes fases de formação do esmalte (Bronckers et al., 2009).

Em particular, estes estudos demonstraram que a ingestão de flúor tipicamente induz uma resposta dupla na secreção do esmalte. Observa-se então uma hipermineralização superficial seguida de uma hipomineralização profunda. Estas linhas de resposta são dose-dependentes e representam a frente da mineralização e da secreção do esmalte. Além disso, esta resposta pode ocorrer em diferentes profundidades no esmalte dependendo do tempo de exposição ao flúor (Figura 7) (Bronckers et al., 2009).

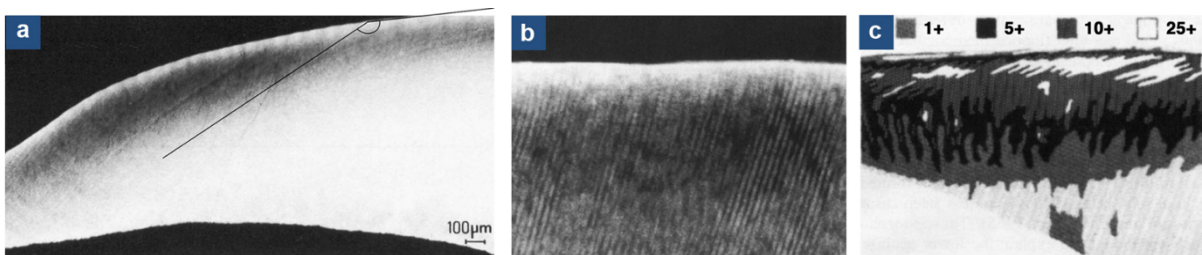


Figura 7 : As características anatomopatológicas de uma fluorose de secção transversal. Adaptado de : Denis et al., 2013, retirado em 01.04.20

Durante a exposição crônica, vários fenômenos persistentes são observados no esmalte maduro (Figura 8 - Diagrama 2) (Bronckers et al., 2009):

- Uma camada muito fina de esmalte hipermineralizado superficial desenvolveu-se durante as fases pré-eruptivas.
- Uma parte hipermineralizada profunda com cristais menores mostrando crescimento incompleto.
- Presença de múltiplas linhas de hipomineralização e hipermineralização correspondentes à dupla resposta e que são paralelas à superfície do esmalte.

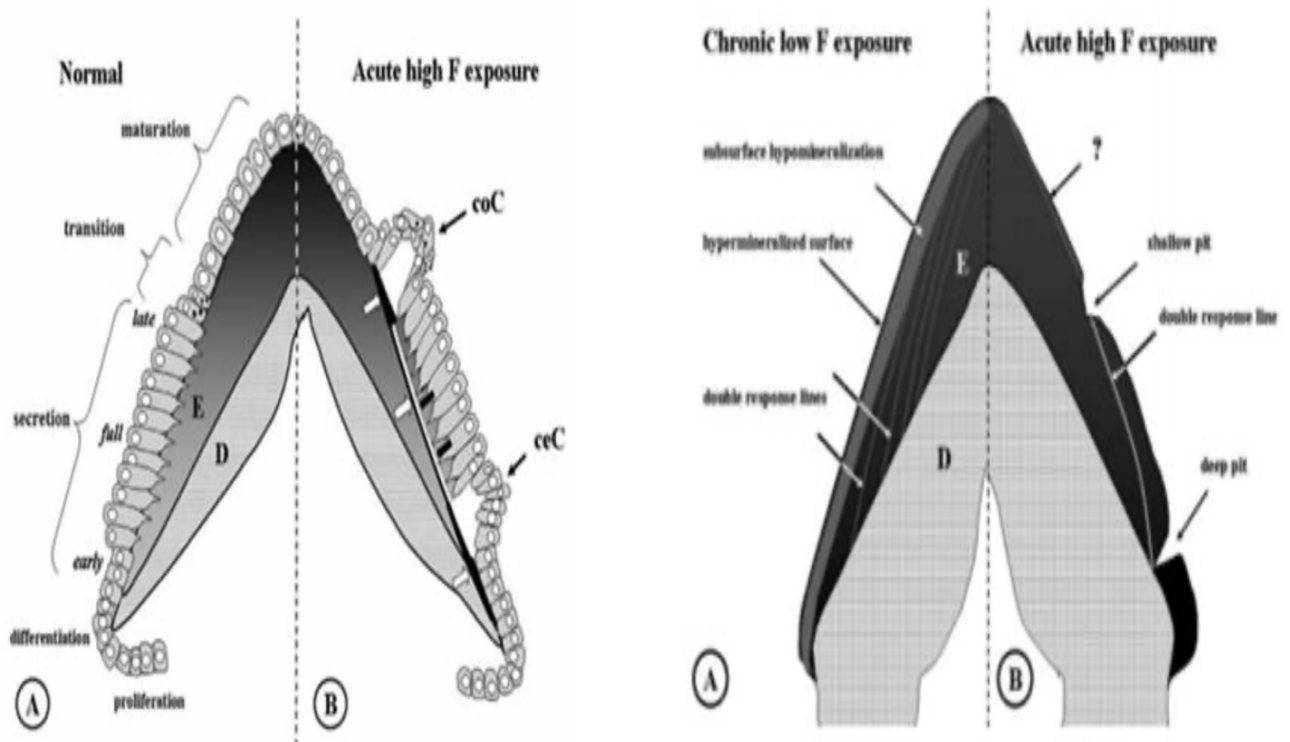


Figura 8 : Ação do fluor durante o desenvolvimento do dente. Diagrama 1: Desenho esquemático comparando à esquerda uma amelogênese normal (A) e à direita uma amelogênese de 24H após alta exposição aos fluoretos (B). (E: esmalte; D: dentina)

Diagrama 2: Desenho esquemático comparando lesões permanentes induzidas à esquerda pela exposição crônica aos fluoretos (água potável) e à direita pela exposição aguda (via parenteral). A zona de preto representa o esmalte totalmente mineralizado e a zona de cinza representa o esmalte hipomineralizado. Adaptado de : Peyron, 2018, retirado em 01.04.20

Assim, os fluoretos estão na origem de um defeito no desenvolvimento qualitativo do esmalte, ou seja, o esmalte é depositado na sua espessura habitual, mas não consegue ser totalmente mineralizado (Bronckers, Lyaruu, Jalali, Medina, Zandieh-Doulabi & DenBesten, 2015).

II-2-4 Tratamento

Fases 1 a 4 : Manchas fluoróticas brancas. Tratamento estético possível através do branqueamento dental e, se necessário, pela técnica de infiltração erosiva das manchas brancas (Denis et al., 2013).

Fases > 4 : Fraturas parciais do esmalte. É necessário passar para maiores gradientes terapêuticos: micro-abrasão para achatar porosidades, ou mesmo camada de compósitos ou facetas no caso de grandes fraturas do esmalte (Elbeze, 2014).

II-3 HIPOMINERALIZAÇÃO TRAUMÁTICA

II-3-1 Definição e etiologia

A "hipomineralização traumática" (Figura 9) de um dente permanente é uma sequela de trauma periodontal aos dentes de leite. Pode envolver todas as formas de luxação (concussão, subluxação, luxação com/sem deslocamento lateral, intrusão, extrusão, expulsão/extração), respondendo por 80% do trauma decidual (Denis et al., 2013).

O aparecimento de sequelas é esporádico, independentemente da gravidade do trauma. Uma simples concussão, muitas vezes despercebida durante a primeira infância, pode, portanto, ser culpada pelo aparecimento desses defeitos. A intrusão continua a ser a mais prejudicial. O médico, durante a consulta de urgência, só pode dar aos pais presunções de ocorrência (Denis et al., 2013).

O trauma limitado aos tecidos duros e à polpa dos dentes decíduos não pode ter quaisquer consequências, sozinho, sobre os germes ascendentes. Por outro lado, as infecções do periapêx dos dentes decíduos podem afetar os germes. A forte proximidade anatômica entre os ápices dos dentes anteriores e os germes dos sucessivos dentes permanentes com calcificação tardia explica essa inter-relação. A inflamação sumária do periapêx pode então perturbar a mineralização do germe sub-jacente dependendo do seu estágio de calcificação (Denis et al., 2013).

Traumatismo dos incisivos superiores temporários ou suas complicações infecciosas podem levar a distúrbios na estrutura ou posição de sua contraparte permanente (Mamaladze, Nizharadze & Vadachkoria, 2017). A inflamação sumária do periapêx pode então perturbar a mineralização do germe sobrejacente, dependendo do seu estágio de calcificação. Em geral, é a perturbação do estágio de maturação dos ameloblastos que leva ao aparecimento de uma hipomineralização traumática. Durante o distúrbio anterior, a hipoplasia também pode estar associada (Denis et al., 2013).

Este fenómeno está a tornar-se cada vez mais frequente e representa a situação mais urgente com que o dentista pode ser confrontado. Deve-se observar que os incisivos centrais superiores são os dentes com maior risco de serem submetidos a lesões traumáticas. De facto, um estudo mostrou que, em 72% dos casos, os dentes anteriores superiores foram lesionados, enquanto os incisivos laterais superiores e inferiores, caninos e pré-molares foram afetados em apenas 8% dos casos (Mamaladze et al., 2017).

II-3-2 Diagnostico

O diagnóstico da discromia do esmalte por hipomineralização é geralmente feito por eliminação e não sobre o aspeto clínico da lesão. Uma anamnese correta sobre a história de quedas ou traumas durante a infância também facilitará a realização de um diagnóstico positivo, mesmo que permaneça subjetivo e às vezes difícil para o paciente se lembrar de fatos muito anteriores (Charlet, 2016).

Vários elementos clínicos são um apoio para o diagnóstico destas lesões (Charlet, 2016) :

- A natureza assimétrica das lesões
- Muito frequentemente analogia com o dente antagonista
- Alta variabilidade em relação a : forma, contorno e tonalidade
- Principalmente no terço incisal das coroas



Figura 9 : Especificidade da localização de hipomineralizações traumáticas. Adaptado de : Denis et al., 2013, retirado em 01.04.20

II-3-3 Anatomopatologia

Para além das anomalias de erupção dos dentes permanentes, as principais sequelas devidas a traumatismos dos dentes temporários são (Bardellini, Amadori, Pasini & Majorana, 2017) :

- Hipoplasia do esmalte : as áreas hipoplásicas são caracterizadas por diferentes angulações prismáticas e a deposição tecidual assemelha-se estruturalmente ao cimento.
- Descolorações do esmalte : as manchas podem ser brancas, marrons ou amarelas, associadas ou não a áreas hipoplásicas e aquelas que dependem do estágio de formação de germes durante o trauma. As descolorações referem-se necessariamente à superfície vestibular e muitas vezes ao terço incisal, devido à relação anatômica entre os dois dentes.

Deve-se notar que as anomalias observadas são muito mais numerosas quando o trauma ocorre antes dos 36 meses de idade (Bardellini et al., 2017).

As falhas microscópicas causadas por hipomineralizações traumáticas podem ter angulações variáveis com a superfície do esmalte, sua profundidade e morfologia são todas tão variáveis quanto à sua expressão. Elas dependem das circunstâncias de ocorrência (Denis et al., 2013).

Ângulos obtusos (Figura 10 - a): A mancha espalha-se como uma gota de óleo. Este é também o caso das manchas de fluorose e dos White-spot.

Ângulos agudos (Figura 10 - c): A mancha parece ser circular, como uma bola na espessura do esmalte (Denis et al., 2013).

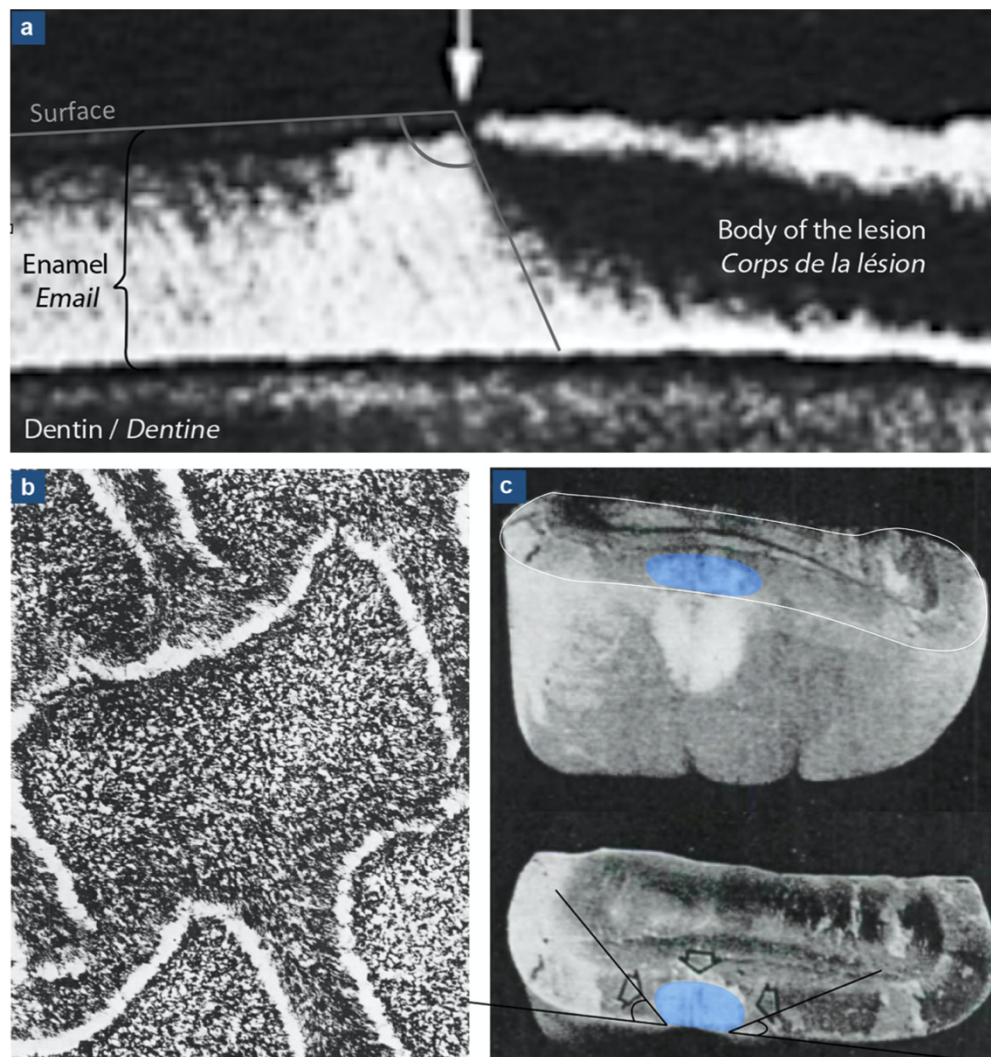


Figura 10 : Características anatomopatológicas da hipomineralização traumática de secção transversal. Adaptado de : Denis et al., 2013, retirado em 01.04.20

II-3-4 Tratamento

São estas inconsistências de angulação que atualmente tornam imprevisível o tratamento por "erosão-infiltração" de hipomineralizações traumáticas (Denis et al., 2013).

Ângulos obtusos: O tratamento por "erosão-infiltração" com Icon é de bom prognóstico.

Ângulos agudos: Durante o tratamento por erosão-infiltração, a erosão da superfície do esmalte bem mineralizado que cobre a lesão é incompleta. Assim, apenas o centro do corpo da lesão se torna acessível à infiltração de resina. Isto resulta em um contorno branco da lesão chamado "efeito borda" (Figura 11 - b). Com o gradiente terapêutico superior, a abrasão periférica da lesão permite melhor acesso à lesão, esta técnica é chamada de infiltração profunda.

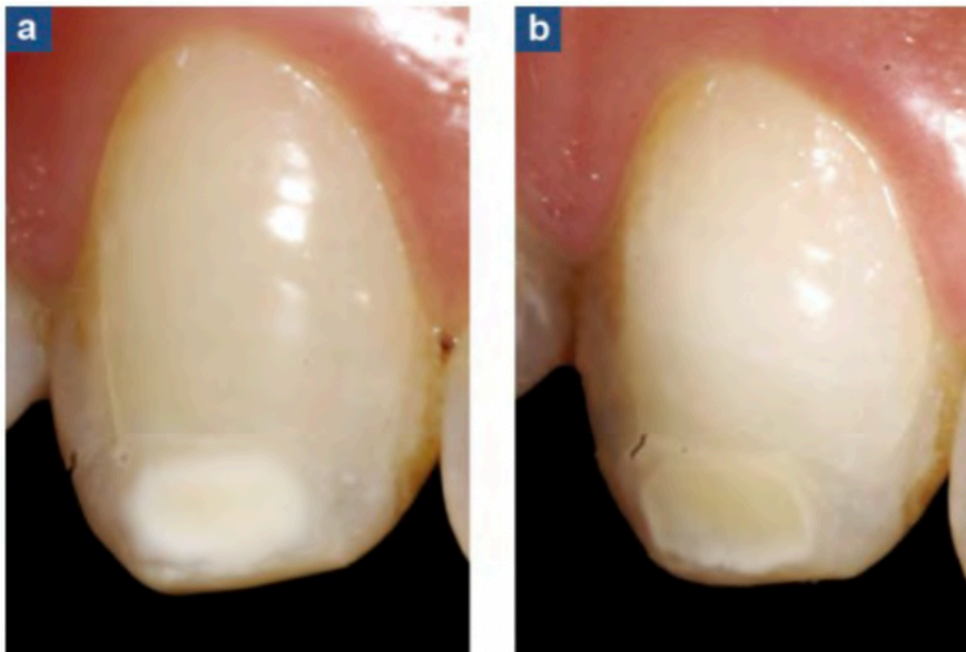


Figure 11 : Risco de "efeito de borda" após a erosão-infiltração da hipomineralização traumática.

Adaptado de : Denis et al., 2013, retirado em 01.04.20

Em conclusão, o tratamento das hipomineralizações traumáticas por infiltração de erosão deve ser considerado. A forma subjacente da lesão (Figura 11 - a) deve ser questionada (Denis et al., 2013).

II-4 MIH

II-4-1 Definição e etiologia

Molar Incisor Hypomineralization (MIH) é a patologia menos conhecida no quadro clínico das manchas brancas (Denis et al., 2013).

A MIH corresponde à hipomineralização dos molares e incisivos permanentes (esta síndrome não afeta os dentes de leite). É uma anomalia de desenvolvimento que leva à hipomineralização dos primeiros molares permanentes e frequentemente associadas a lesões nos incisivos. É um defeito qualitativo do esmalte de origem sistêmica e multifatorial (Silva, Scurrah, Craig, Manton & Kilpatrick, 2016). As lesões não são simétricas e os dentes afetados apresentam opacidades bem definidas na superfície oclusal ou vestibular da coroa. As manchas são brancas, mas também podem ser amarelas ou castanhas. A fronteira com o esmalte saudável é clara. O dente pode ser hipersensível, dificultando a higiene oral, e apresenta um alto risco de caries (Americano, Jacobsen, Soviero & Haubek, 2017).

Apesar dos muitos estudos sobre MIH, nenhuma etiologia se mostrou responsável por uma hipomineralização do esmalte. Os autores concordam que a sua origem é multifatorial (Silva et al., 2016).

O estudo grego de Lygidakis (2008) enumera as diferentes etiologias de acordo com o seu período de aparecimento. Das 3518 crianças estudadas, 360 apresentaram uma MIH e entre elas:

- 8,6% tinham problemas pré-natais (febre alta, vômitos, diabetes, hipocalcemia, hipoxia materna)
- 33,6% tiveram problemas perinatais (nascimento difícil, parto por cesariana, crianças prematuras ou gêmeas)

- 33,9% tiveram problemas pós-natais (doença respiratória que levou à hipoxia, episódios recorrentes de febre alta, infecções de ouvido, gastroenterite, hipocalcemia).
- 11,7% tiveram problemas em vários períodos.
- 12,2% não tinha nenhuma patologia em particular.

Assim, 87,8% das crianças com MIH têm uma história médica mais séria do que as crianças do grupo de controlo. As patologias mais frequentemente encontradas são as que causam hipocalcemia, hipoxia ou febre na mãe ou no filho. O estudo também mostra uma correlação entre o número de dentes afetados e a duração das patologias.

Por outro lado, 12,2% dos casos não podem ser explicados pelo seu histórico médico. Isto significa que existem outros fatores etiológicos na origem do MIH, tais como o ambiente ou a genética.

No que diz respeito à hereditariedade, esta não foi demonstrada (Lygidakis, Dimou & Marinou, 2008).

Isto deixa para último os fatores ambientais, dois dos quais são particularmente estudados. De facto, a absorção de bisfenol através de biberões aquecidos (Jedeeon et al., 2013), as dioxinas libertadas pelos fumos industriais podem modificar a fase de maturação do esmalte desde os primeiros meses de vida in utero até à idade de 2-2,5 anos (Loli, Costacurta, Maturo & Docimo, 2015).

II-4-2 Diagnóstico

A expressão clínica da doença implica a presença de defeitos qualitativos do esmalte em pelo menos um dos quatro primeiros molares permanentes (PMP), que podem ou não estar associados a danos dos incisivos permanentes (IP) (Denis et al., 2013).

Por vezes, as cúspides dos caninos e dos segundos molares também são afetadas. Neste contexto patológico, o profissional deve estar particularmente vigilante ao observar

um ou mais dos seguintes auxílios de diagnóstico durante uma consulta (Denis et al., 2013) :

- Opacidades bem definidas de cor branca, amarela ou castanha, circunscritas à metade oclusal de uma ou mais coroas do PMP e/ou IP. Devido à natureza não homogênea dos danos, estas opacidades podem estar distribuídas de forma desigual no mesmo dente, e a sua presença pode ser assimétrica em dentes homólogos.
- Lascas do esmalte (pós-eruptivas sob o efeito de tensões químicas e mecânicas) perturbando a anatomia oclusal das PMPs. Esmalte não fraturado de espessura normal.
- Alta ansiedade sobre o tratamento causada pelo aumento da sensibilidade dentária e dificuldades anestésicas devido à inflamação pulpar subjacente. A escovação também é percebida pela criança como uma prova dolorosa. A má higiene da criança leva a um processo de carinho concomitante, tornando um diagnóstico positivo ainda mais difícil.
- Formas/margens atípicas de restauração e/ou falhas de restauração precoce; restaurações em IP sem histórico de trauma.
- Extrações de PMP inexplicáveis numa boca sem cáries.

A busca de fatores de risco também faz parte do auxílio diagnóstico e é, além da observação clínica do paciente. Será então necessário fazer uma investigação durante a anamnese (Denis et al., 2013) :

- Patologias respiratórias responsáveis pela hipoxia (bronquite, asma, pneumopatias).
- Exposição significativa a dioxinas devido a uma situação geográfica ou outra.
- Episódios infecciosos repetidos.

A gravidade do dano dos primeiros molares permanentes (PMP) é um fator preditivo importante, na verdade, quanto maior o dano ao(s) PMP(s), maior a percentagem de chance de ter uma lesão em um incisivo aumentará concomitantemente.

No entanto, essas lesões nos incisivos são geralmente mais leves devido à sua localização no arco, o que induz menos estresse mecânico em comparação às PMPs (Denis et al., 2013).

II-4-3 Classificação e anatomopatologia

Durante um diagnóstico de MIH, a classificação de Chawla (Tabela 5) correlacionada com os dados de densidade mineral de Farah permite, através do simples registo visual da tonalidade de opacidade, determinar o grau de mineralização (portanto, hipomineralização) do defeito (Peyron, 2018). Um defeito de MIH percebido como branco num PMP/IP indica que ele tem uma densidade mineral de 2,22 g/m³. É então possível quantificar o grau de hipomineralização em relação ao esmalte saudável (densidade mineral a 2,75 g/m³) (Denis et al., 2013).

Classificação de Chawla :

Tabela 5: Classificação de Chawla. Adaptado de : Denis et al., 2013, retirado em 06.04.20

Severidade segundo Chawla	Crítérios clínicos (matiz)	Densidade Mineral (de acordo com Farah)/ Indicador de mineralização
MIH ligeira	Opacidades branco-cremoso do esmalte	2.22 g/m ³
MIH severa	Opacidades amarelo-castanho do esmalte	Inferior a 1.95 g/m ³

MIH ligeira (Figura 12 - a): A hipomineralização está localizada no terço interno do esmalte. A hipomineralização tende a seguir as faixas Hunter-Schreger (linha pontilhada) e pára ao longo de uma faixa Retzius (linha sólida). Os dois terços externos do esmalte

que cobrem a hipomineralização são normais. Quanto menor o grau de severidade da MIH, mais profundo se encontra o esmalte hipomineralizado.

MIH severa (Figura 12 - b): Toda a espessura do esmalte é hipomineralizada. A hipomineralização pára ao longo de uma banda Hunter-Schreger (linha pontilhada). A parte cervical dos dentes afetados pela MIH têm esmalte normal (EN).

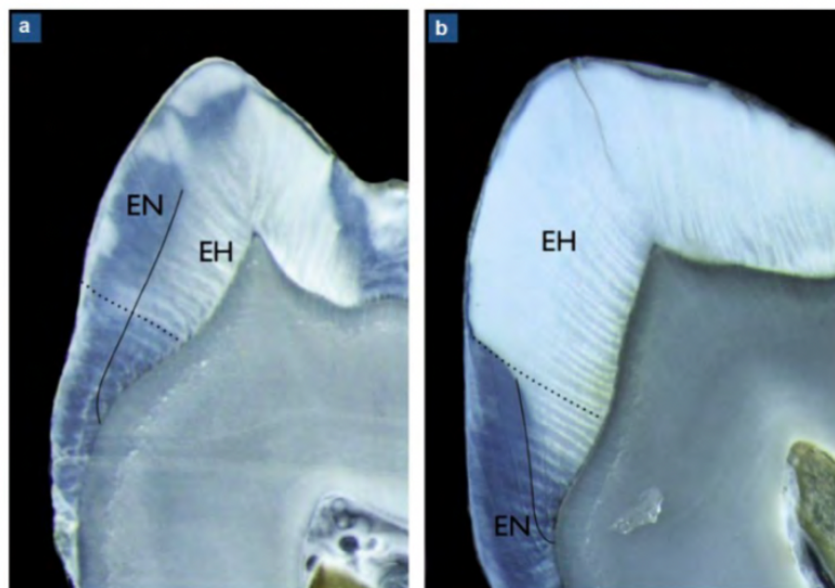


Figura 12 : Características anatomopatológicas do MIH em função do estágio, com base na secção transversal. Adaptado de : Denis et al., 2013, retirado em 02.04.20

A análise dos dados histopatológicos do MIH mostra uma topografia de hipomineralização completamente diferente da encontrada na White Spot e na fluorose. A hipomineralização no MIH começa na junção amelo-dentina, não na superfície do esmalte. Isto explica porque, no caso da "MIH leve", a hipomineralização permanece limitada ao terço interno. Os dois terços externos do esmalte que cobrem a hipomineralização interna estão relativamente intactos. A junção entre o esmalte hipomineralizado interno e o esmalte de superfície está ao nível de uma faixa de Retzius. Em contraste, em uma "MIH severa", toda a espessura do esmalte é hipomineralizada, exigindo terapias restauradoras complexas. O esmalte hipomineralizado apresenta microscopicamente uma disjunção dos espaços interpretativos criando grandes falhas (200 nm) onde se acumula uma matriz rica em proteínas. Esta organização microscópica é semelhante à encontrada em casos de hipomineralização traumática (Denis et al., 2013).

II-4-4 Tratamentos

Antes de considerar o tratamento estético dos incisivos (onde a lesão é geralmente baixa), os primeiros molares devem ser tratados, onde a gravidade de lesão resulta num déficit funcional.

As lesões MIH nos incisivos não podem ser tratadas pela técnica de infiltração erosiva, pois a hipomineralização profunda não é acessível pela simples erosão química. Passamos então ao gradiente terapêutico superior, que vai ser a mega-abrasão com o uso de brocas diamantadas para atingir as manchas.

Há duas maneiras de ver a restauração por camadas de compósitos :

- Ou a mancha branca é completamente removida até à junção amelo-dentina; mas a aderência à dentina menos favorável provoca uma degradação da junção.
- Ou a mancha branca pode ser parcialmente removida, permanecendo no esmalte. O fundo da mancha branca pode ser infiltrado com uma resina muito fluida (técnica de infiltração profunda). A concavidade criada será restaurada por uma resina composta. (Attal, Atlan, Denis, Vennat & Tirlet, 2014).

Atualmente, o tratamento estético das MIH anteriores não é suficientemente conservador, especialmente porque os incisivos afetados por MIH leves não são expostos a tensões mecânicas que podem causar a decomposição do substrato. Em pacientes jovens, é preferível abster-se em vez de mutilar o esmalte (Denis et al., 2013).

Além disso, em caso de danos graves ou no caso de um grande complexo, o tratamento permanece possível, desde que o paciente esteja informado de que haverá uma perda significativa de substância (Denis et al., 2013).

II-5 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

II-5-1 Amelogênese imperfeita

Amelogênese imperfeita é um grupo de anormalidades de desenvolvimento que afeta a estrutura e a aparência clínica do esmalte de todos ou quase todos os dentes, temporários e/ou permanentes. Existem três formas clínicas (Crawford, Aldred, & Bloch-Zupan, 2007) :

- Amelogênese hipoplástica imperfeita (Figura 13 – a, b, c e d): é caracterizada pela falta de esmalte. Os dentes parecem amarelos, avermelhados ou castanhos-amarelados.
- Amelogênese imperfeita hipomineralizada (Figura 13 - e e f): é caracterizada por um esmalte muito friável. A cor dos dentes varia do branco calcário ao amarelo-vermelho ou castanho.
- Amelogênese imperfeita hipomatura (Figura 13 – g e h): é caracterizada por um esmalte de dureza reduzida. A sua espessura é normal, apresenta um aspeto que vai do branco gessado ao castanho.



Figura 13 : As três formas de amelogenese imperfeita. Adaptado de : Crawford, Aldred & Bloch-Zupan, 2007, retirado em 06.04.20

II-5-2 Colorações devido a Tetraciclina

A tetraciclina é um antibiótico prescrito principalmente para o tratamento de infecções respiratórias. A discromia devida à ingestão de tetraciclina é causada por um fenómeno de quelação entre os iões antibiótico e cálcio, que leva à formação de um complexo de tetraciclina-ortofosfato de zinco (Cieslak, 2018).

A ação das tetraciclina sobre os dentes é altamente variável. Vai desde uma simples cor amarela uniforme até bandas ou descolorações mais ou menos pronunciadas entre o cinzento e o castanho. A coloração depende do tipo de antibiótico envolvido. As manchas parecem bandas difusas horizontais de largura variável sobre as coroas dentárias. As

manchas de esmalte colorido correspondem às áreas em mineralização quando se administra tetraciclina (Figura 14) (Cieslak, 2018).



Figura 14 : Coloração dos dentes devido ao uso de Tetraciclina. Adaptado de : <https://dentagama.com/news/reasons-for-tooth-discoloration>, retirado em 09.04.20

Portanto, a administração de tetraciclina em gestantes a partir do quarto mês de gravidez (mineralização dos incisivos do leite), em lactantes e em crianças menores de 8 anos (idade de mineralização do segundo molar definitivo) é absolutamente contraindicada (Cieslak, 2018).

III- GUIO PARA O DIAGNÓSTICO

A hipomineralização do esmalte é a principal característica comum, com diferentes graus de envolvimento, das manchas brancas relacionadas à fluorose, mancha branca, hipomineralização traumática e MIH. A diminuição resultante na fase mineral em comparação com o esmalte saudável leva a alterações óticas intrínsecas responsáveis pelas manchas brancas. No entanto, esta hipomineralização adquire, dependendo de cada patologia, diferentes formas topográficas que levam à necessidade de adaptar especificamente a sua abordagem terapêutica. O seu diagnóstico prévio torna-se obviamente um pré-requisito indispensável para a sua gestão (Denis et al., 2013).

III-1 ASPETOS CLÍNICOS



Figura 15 : Aspectos clínicos característicos das diferentes etiologias envolvidas na presença de manchas de esmalte branco. Adaptado de : Denis et al, 2013, retirado em 06.04.20

- White-Spot (Figura 15 - a): o local da hipomineralização deve ser comparado com uma zona preferencial de acúmulo de placa bacteriana; aqui, após o uso de um aparelho

ortodôntico de múltiplas pontas. Tem um aspeto mate-opaco, branco calcário, de tamanho e forma variáveis, com contornos mais ou menos difusos (Denis et al., 2013).

- Fluorose (Figura 15 - b): O dano é simétrico em grupos de dentes homólogos. Nas fases iniciais, resulta na presença de linhas brancas horizontais e confluentes, acompanhadas ou não de zonas calcárias nebulosas, dando ao dente uma aparência de pergaminho. A perda de substância é sempre o resultado de um enfraquecimento pós-eruptivo da malha cristalina (Denis et al., 2013).

- Hipomineralização traumática (Figura 15 - c): apesar de sua ampla variedade de expressão clínica, é geralmente pontiforme, localizada no terço incisal coronário de um ou mais dentes vizinhos ou antagônicos (Denis et al., 2013).

- MIH (Figura 15 - d): Os molares e/ou incisivos são afetados, em um estágio "leve", com opacidades brancas bem definidas, circunscritas à metade oclusal da coroa. As opacidades são assimétricas nos dentes homólogos (Denis et al., 2013).

III-2 ASPETOS ANATOMOPATOLÓGICOS

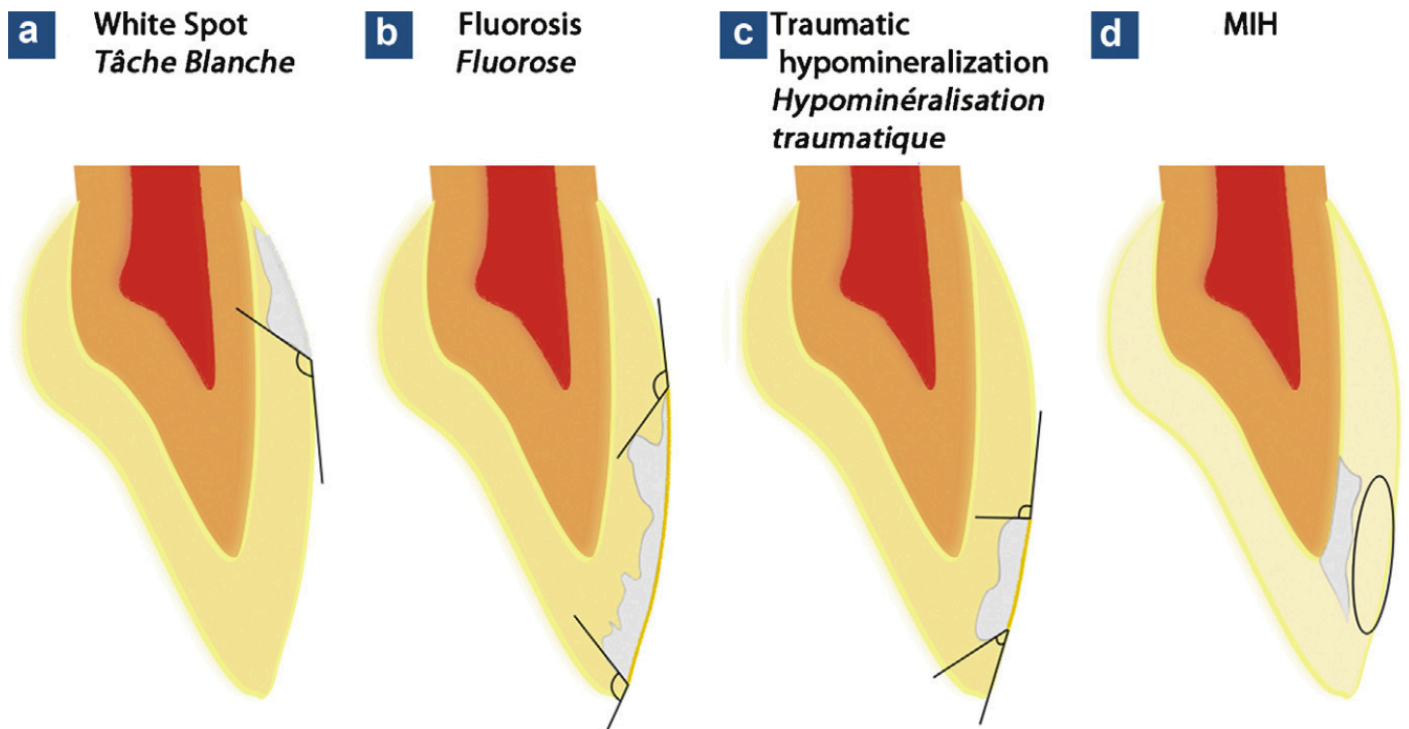


Figura 16 : Representação esquemática das características topográficas das manchas de esmalte branco de acordo com a sua etiologia. Adaptado de : Denis et al., 2013, retirado em 05.04.20

- White Spot (Figura 16 - a): hipomineralização do subsolo formando um ângulo obtuso com a superfície do esmalte saudável. Bom prognóstico para infiltração de resina durante o protocolo de infiltração de erosão (Denis et al., 2013).

- Fluorose (Figura 16 - b): hipomineralização do subsolo formando um ângulo obtuso com a superfície do esmalte saudável, a sua extensão na espessura do esmalte varia de acordo com a severidade. Para lesões leves, a infiltração de erosão associada ao desbaste prévio é de bom prognóstico. No entanto, no caso de lesões profundas, a abrasão do esmalte será necessária para promover a infiltração da resina (Denis et al., 2013).

- Hipomineralização traumática (Figura 16 - c): sub-superfície localizada, mas de angulação variável. Esta angulação é difícil de apreender clinicamente. No caso de ângulos agudos, a infiltração de resina durante o protocolo de infiltração de erosão pode ser incompleta e levar a um efeito de bordo. Neste caso, deve ser considerada a abrasão do esmalte da borda (Denis et al., 2013).

- MIH (Figura 16 - d): hipomineralização profunda ao longo da junção amelo-dentária inacessível por simples infiltração de erosão. A infiltração profunda (abrasão do esmalte) associada ao desgaste prévio deve ser considerada (Denis et al., 2013).

III-3 ARVORE DE DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Esta árvore é uma ajuda para o diagnóstico diferencial das etiologias das manchas de hipomineralização do esmalte (Figura 17). O diagnóstico deve, em cada caso, ser confirmado por um exame clínico completo e por um questionário médico aprofundado.

Com efeito, o questionário médico permitirá obter elementos que podem ajudar o médico na orientação do seu diagnóstico. Por exemplo, exposição ao bisfenol, um historial de bronquite recorrente, exposição a dioxinas, um historial de traumas durante os dois primeiros anos, uma prescrição de suplementos fluorados ou o uso de um dispositivo de múltiplos acessórios para a leucemia pré-cardíaca. Estes elementos ajudarão o profissional a orientar o seu diagnóstico para a etiologia responsável pela discromia do esmalte em causa.

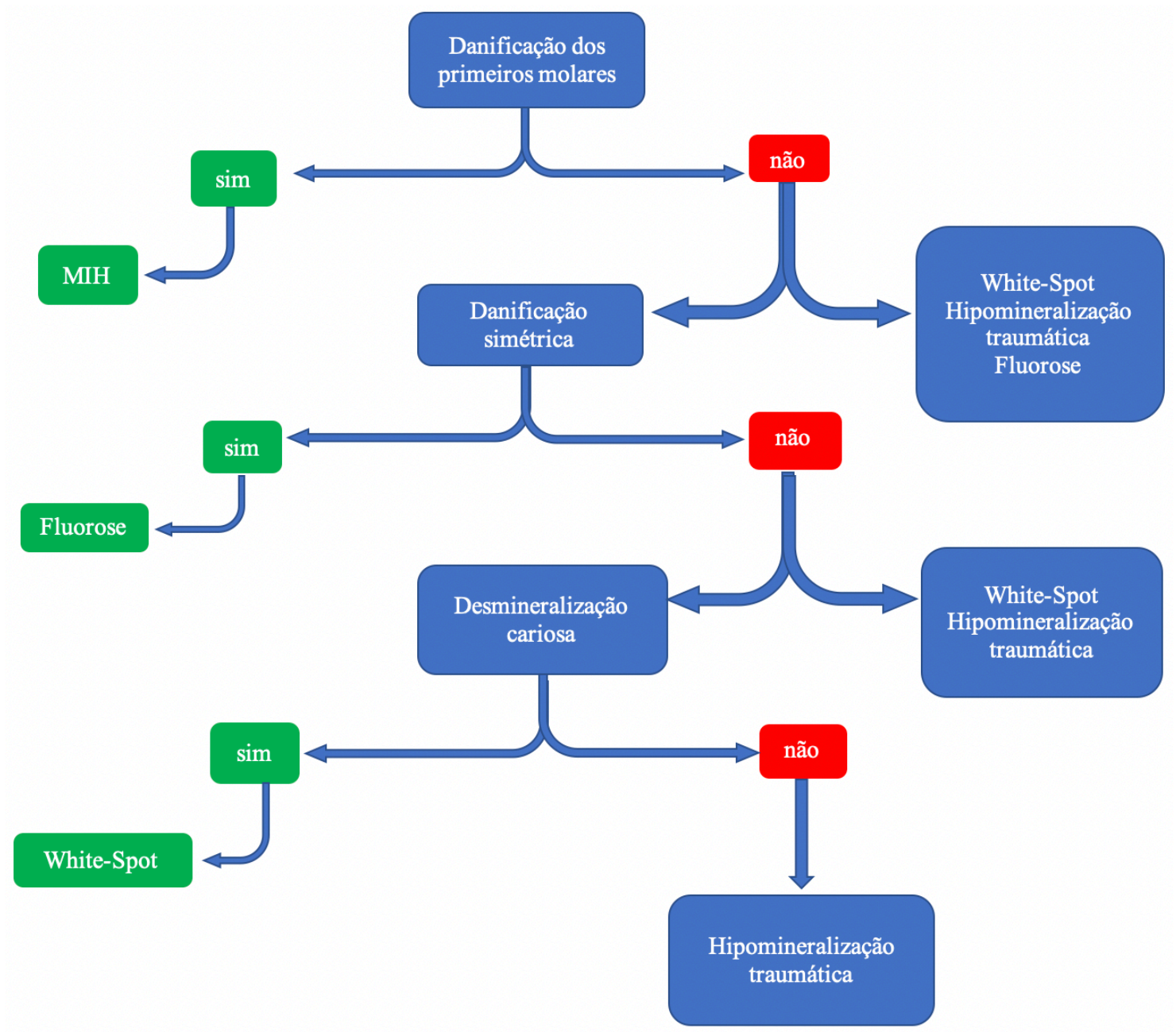


Figura 17 : Arvore de diagnostico diferencial. Adaptado de : <https://docplayer.fr/83982592-Universite-du-droit-et-de-la-sante-de-lille-2-faculte-de-chirurgie-dentaire.html>, retirado em 11.05.20

IV- TERAPÊUTICA

IV-1 A NOÇÃO DE GRADIENTE TERAPÊUTICO

Existem múltiplas soluções terapêuticas estéticas que vão ao encontro das necessidades do paciente. Esta secção pretende descrever estas diferentes técnicas indicadas no tratamento da discromia do esmalte intrínseca de acordo com um gradiente terapêutico (Charlet, 2016).

Esta noção de gradiente terapêutico ajuda a guiar o profissional na sua decisão terapêutica, incluirá a terapêutica adequada desde a mais conservadora até à menos conservadora.

Podem ser classificados desde os menos incapacitantes até aos mais incapacitantes (Charlet, 2016) :

- O branqueamento dentário pode ser usado para mascarar manchas brancas, mas para alguns pacientes, o resultado nem sempre é suficiente (Hein & Wrbas, 2007).
- A técnica de infiltração da erosão consiste em infiltrar a lesão com uma resina, em vez de eliminar, sendo por isso colocada entre o branqueamento e a micro-abrasão (Denis, Atlan & Attal, 2012).
- A micro-abrasão do esmalte permite a remoção de manchas por subtração do esmalte através da aplicação de uma mistura de 18% de ácido clorídrico e pedra-pomes (Sundfeld, Croll, Briso, De Alexandre & Neto, 2007). Esta técnica fornece resultados satisfatórios para lesões superficiais mas envolve a perda uniforme do esmalte até 200µm (Benbachir-Hassani, Ardu & Krejci, 2007).

- Para lesões profundas, são utilizadas técnicas minimamente invasivas. Após o desgaste do esmalte com brocas de diamante, é aplicado uma resina composta ou são coladas facetas no esmalte.

Gradiente Terapêutico Tirlet e Attal

- Branqueamento: máscara de contraste
- Erosão-infiltração: infiltração da lesão superficial
- Micro-abrasão: remoção da lesão superficial
- Infiltração profunda: infiltração da lesão profunda após a abrasão do esmalte
- Mega-abrasão: eliminação da lesão profunda
- Estratificação: preenchimento de uma cavidade
- Facetas: colagem de uma lâmina sobre o esmalte

A utilização deste gradiente não só será uma ajuda para a tomada de decisões terapêuticas, como também permitirá ao médico favorecer o método mais conservador (Charlet, 2016).

IV-2 BRANQUEAMENTO EXTERNO

O objetivo final deste processo é a alteração ou fragmentação das moléculas pigmentadas, também chamadas agentes cromatóforicos ou corantes auxocrômicos. Este método baseia-se numa reação de oxidação-redução, sendo o agente oxidante o peróxido de hidrogénio e o agente redutor os pigmentos cromatóforicos do esmalte (Godin, 2020).

IV-2-1 Protocolo para branqueamento em consultório em conformidade com a nova legislação

Peróxido de hidrogénio e outros compostos ou misturas que libertem peróxido de hidrogénio, como o peróxido de carbamida e o peróxido de zinco : Quando não estiver em uso profissional, a concentração de peróxido de hidrogénio de um produto odontológico deve ser de $\leq 0,1\%$ (Godin, 2020).

Os produtos de branqueamento dentário para dentistas podem conter entre 0,1% e 6% de peróxido de hidrogénio presente ou libertado. (Dado que o peróxido de carbamida liberta peróxido de hidrogénio numa proporção de 1:3, a sua concentração é, por conseguinte, limitada a 18%) (Godin, 2020).

A sua utilização é proibida em crianças/adolescentes com menos de 18 anos de idade. A primeira sessão deve ser iniciada na cadeira, após a qual o cirurgião dentista pode fornecer o produto ao paciente, explicando as condições de utilização para o tratamento posterior (Godin, 2020).

IV-2-2 Indicações

O branqueamento externo dos dentes tem muitas indicações que vão desde a coloração natural devido ao envelhecimento com descoloração patológica. É assim possível realizá-lo em (Godin, 2020) :

- discrómia devido ao envelhecimento, é a indicação ideal onde se obtêm os melhores resultados.
- coloração genética
- coloração pós-traumática
- fluorose, até à categoria da luz, eventualmente em combinação com a técnica de micro-abrasão ou de infiltração por erosão
- manchas devidas à tetraciclina, o branqueamento será eficaz para as classes I e II.

Também pode ser realizado antes e depois de uma restauração protética, a fim de harmonizar as diferenças de coloração entre os dentes naturais e protéticos.

Finalmente, pode ser realizado no final de um tratamento ortodôntico, de forma a melhorar o impacto positivo do tratamento (Krug & Green, 2008).

IV-2-3 Contraindicação

Existem várias contraindicações (Godin, 2020) :

- pacientes menores de 18 anos
- mulheres grávidas ou a amamentar
- alergias a qualquer um dos componentes dos produtos de iluminação
- patologias gerais como a eritroblastose fetal, porfíria congênita, icterícia hemolítica
- pacientes com expectativas pouco razoáveis
- pacientes com disfunções nas articulações
- sensibilidade dentinária excessiva
- dentes com danos nos tecidos, tais como fraturas, fissuras, cáries múltiplas, danos periodontais graves
- grandes restaurações em dentes anteriores
- pacientes com fluorose moderada e grave
- manchas de tetraciclina das classes III e IV
- manchas causadas pela difusão dos sais metálicos das amálgamas
- em tratamento ortodôntico

Acrescentemos que não há contraindicação para os fumadores. Após o branqueamento, as tinturas extrínsecas voltam a ser colocadas mais rapidamente, mas o polimento ao ar pode removê-las, trazendo a parte iluminada de volta à luz. Além disso, durante o branqueamento, os hábitos do fumador não afetam a eficácia do tratamento de branqueamento (De Geus et al., 2015).

IV-2-4 Processo e mecanismo químico

As discríomias estão relacionados com a presença de compostos orgânicos denominados cromóforos ou pigmentos. Um cromóforo é uma molécula colorida com grupos de átomos contendo várias ligações duplas através de ligações duplas e simples alternadas, bem como compostos aromáticos numa estrutura cíclica (Carey, 2014).

O branqueamento dos dentes é o resultado de uma reação de oxidação-redução (redox) entre a molécula cromogénica e a molécula branqueadora (peróxido de hidrogénio). Esta reação redox conduz à degradação da estrutura tridimensional destas moléculas pigmentadas (Godin, 2020).

O produto ativo é colocado em contato prolongado com o dente para permitir a difusão e penetração do peróxido de hidrogênio através das diferentes camadas do dente. Ao passar, oxida os pigmentos coloridos (Godin, 2020).

Isto porque o peróxido de hidrogênio liberta diferentes radicais livres com elétrons não reparados, ou seja, $\text{HO}_2\cdot$ e $\text{O}\cdot$, que são instáveis (Figura 18). Para estabilizarem, estes radicais livres captar os elétrons presentes nas duplas ligações dos cromóforos, provocando a sua destruição. Provocam então uma modificação das propriedades de absorção da luz com uma diminuição da coloração dos pigmentos (Godin, 2020).

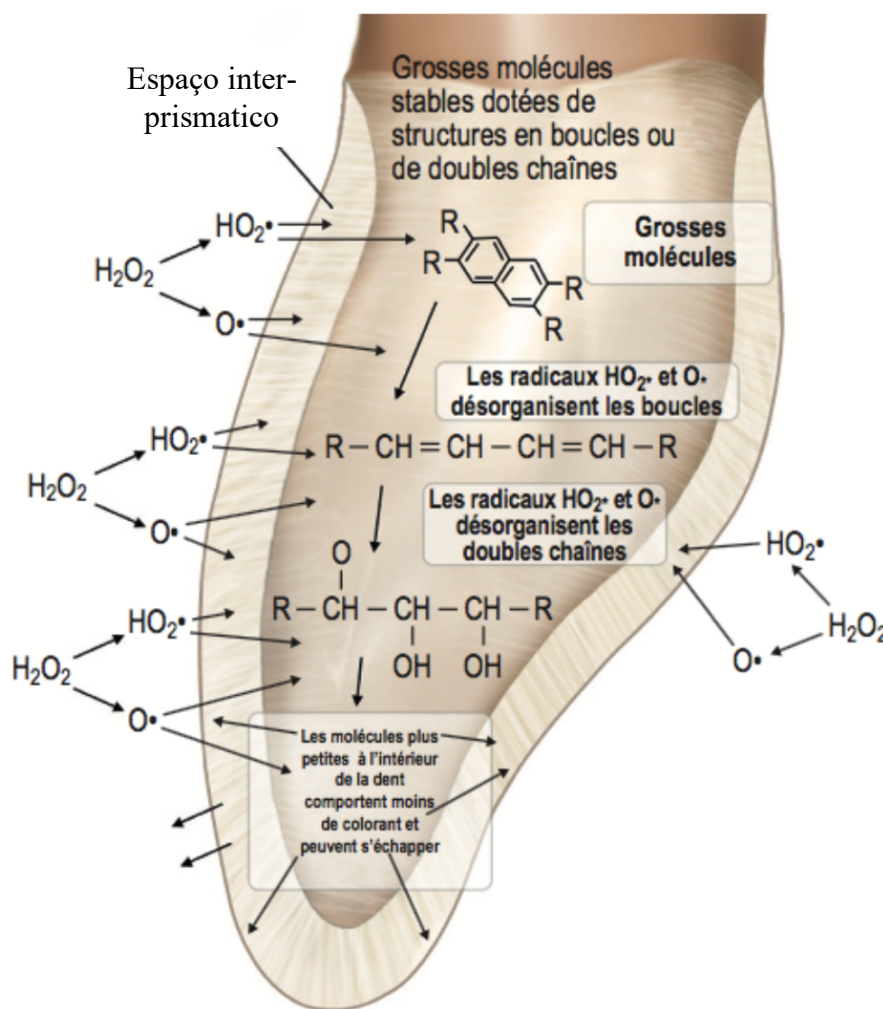


Figura 18 : Mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio. Adaptado de : Kelleher, 2017, retirado em 09.04.20

O objetivo do branqueamento dentário é, portanto, destruir e transformar as duplas ligações em ligações simples e quebrar os anéis aromáticos (Kelleher, 2017).

Os cromóforos, ao longo do tempo, tendem a agrupar-se e a formar complexos, resultando num aspeto cada vez menos luminoso do dente. Quanto maiores forem os complexos, mais longo será o processo de branqueamento (Godin, 2020).

Por exemplo, os dentes jovens são mais fáceis de branquear porque os cromóforos não tiveram tempo de se reunir em grandes complexos. Ao contrário, os dentes mais velhos são mais difíceis de branquear porque os grandes complexos se formaram ao longo do tempo (Carey, 2014).

IV-2-5 Os principais agentes de branqueamento e o seu mecanismo de ação

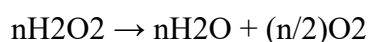
Os agentes branqueadores mais frequentemente utilizados são o peróxido de hidrogénio e o peróxido de carbamida.

IV-2-5-a) Peróxido de hidrogénio

O peróxido de hidrogénio faz parte da maioria dos sistemas de branqueamento, o seu mecanismo de ação é bem conhecido e tem sido objeto de numerosos estudos em vários domínios, como os têxteis, o papel e a odontologia (Faucher et al., 2001).

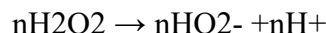
Apresenta duas reações;

→ A primeira reação: a fotodissociação ou dissociação equilibrada:



É a principal reação encontrada nos vários processos de branqueamento, o seu poder oxidante é baixo e pode ser promovido pela utilização de luz ou calor (50 a 70°) ou por ativadores químicos.

→ A segunda reação: a dissociação aniônica:



Esta reação é desencadeada pela luz e por um aumento da temperatura, pode ser melhorada com a utilização de sais (perborato e persulfato), energia e é uma função do pH (básico). É a libertação de iões HO_2^- que constitui o poder oxidante, que é muito superior ao da primeira reação.

É portanto a libertação de agentes oxidantes que permite branquear a superfície do esmalte através da reação de oxidação-redução, esta reação é muito ativa sobre os pigmentos orgânicos, mas menos sobre os pigmentos minerais.

O uso de éter-etílico ajuda a promover a penetração de agentes oxidantes, absorvendo a humidade na superfície do esmalte e aumentando assim a permeabilidade do esmalte aos agentes oxidantes (Miara & Miara, 2006).

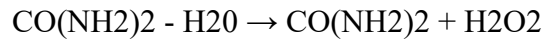
IV-2-5-b) Peróxido de carbamida

É utilizado em branqueamento ambulatório e produz peróxido de hidrogénio durante a sua reação. É encontrado na forma de gel, estabilizado com uma solução anidra de glicerina e ureia (Miara & Miara, 2006).

As seringas de peróxido de carbamida (gel) estão disponíveis comercialmente em concentrações que variam entre 10 e 16% e contêm carbopolos (polímeros de carboxipolimetileno) que aumentam a viscosidade e retardam a decomposição do peróxido de hidrogénio com saliva (Bichacho & Touati, 2015).

Uma concentração de peróxido de carbamida de 10% corresponde a uma concentração de peróxido de hidrogénio de 3,6%, que é a concentração mais frequentemente utilizada para a técnica ambulatória (Miara & Miara, 2006).

→ A reação de decomposição do peróxido de carbamida :



A reação ocorre em contacto com a saliva e sob o efeito da temperatura oral, e produz lentamente ureia e peróxido de hidrogénio, que por sua vez liberta agentes oxidantes.

O peróxido de carbamida é menos eficaz do que o peróxido de hidrogénio, em parte porque a concentração de peróxido de hidrogénio é menor e não existem ativadores. Pode ser tóxico, mas apenas se utilizado em concentrações elevadas (Miara & Miara, 2006).

IV-2-6 A técnica ambulatoria

Neste caso, é utilizado peróxido de carbamida, com uma percentagem entre 10% e 16% (10% de peróxido de carbamida contém 3,6% de peróxido de hidrogénio) (Pillon & Pillot, 2014). O tempo de contacto entre a superfície do dente e o produto deve ser de, pelo menos, 2 horas (Godin, 2020).

PROTOCOLO :

- Antes : Raios-X, fotografias, testes para verificar a vitalidade dos dentes, ausência de lesões cariosas, restaurações não estanques à água, reabsorção interna ou externa.
- Limpeza profilática (Destratarização)
- Impressão em alginato para a fabricação de goteiras
- Colocação das goteiras na boca
- Demonstração de como aplicar o gel e conselhos sobre como usar goteiras.
- As goteiras podem ser espaçadas se o paciente se queixar de hipersensibilidade.
- Controlo fotográfico no final do tratamento

O protocolo é, portanto, bastante simples, e o paciente é o ator do seu tratamento. As baixas concentrações utilizadas limitam o risco de sensibilidades dentárias (Pillon & Pillot, 2014).

IV-2-7 A técnica na cadeira

Esta técnica utiliza 6% de peróxido de hidrogénio sob a forma de gel. O tempo de aplicação deste último é variável de acordo com a sensibilidade de cada um. Dura entre 8 e 15 minutos, e pode ser renovado. A sessão não excede os 45-90 minutos. Durante este tempo, o produto é submetido à ação de dois catalisadores, luz e calor (Godin, 2020).

PROTOCOLO :

- Limpeza profilática
- Proteção dos tecidos moles
- Aplicação de gel de peróxido de carbamida em superfícies vestibulares
- Enxaguamento abundante

O controlo direto do resultado é a principal vantagem desta técnica. Em caso de sensibilidades, o tratamento pode ser interrompido a qualquer momento (Pillon & Pillot, 2014). A técnica é rápida, pois a sessão completa dura no máximo 1h30. Esta técnica pode ser combinada com o branqueamento ambulatoria (técnica mista) (Godin, 2020).

IV-3 EROSÃO-INFILTRAÇÃO COM ICON DE DMG

IV-3-1 Princípio

A erosão-infiltração consiste na erosão química da camada de esmalte bem mineralizada na superfície, seguida da infiltração de uma resina muito fluida e hidrofóbica nas microporosidades da lesão hipomineralizada na sub-superfície. Após a polimerização, a resina pára a penetração dos ácidos cariogénicos e, consequentemente, a progressão da doença cariogénica, sem desgaste com brocas (Paris, Meyer-Lueckel, Coelfen & Kielbassa, 2007). Por outro lado, como o seu índice de refração é próximo do esmalte (IRIcon = 1,44 e IRenamel = 1,62), torna possível mascarar a mancha branca (Marouane & Douki, 2016).

Os primeiros estudos clínicos sobre dentes permanentes após 18 meses de monitorização (Paris, Hopfenmuller & Meyer-Lueckel, 2010) ou sobre dentes

temporários após 30 meses (Martignon, Tellez, Santamaria, Gomez & Ekstrand, 2011), mostram uma redução significativa no desenvolvimento de cáries, em comparação com as lesões tratadas com a aplicação de verniz fluoreto ou com a intensificação da higiene oral com ênfase nos espaços interproximais.

Esta técnica de infiltração de hipomineralizações foi alargada a manchas brancas de fluorose e hipomineralizações traumáticas, que têm características de semelhantes às da cárie inicial (White spot). De facto, estes 3 tipos de hipomineralização estão localizados em sub-superfície do esmalte, portanto facilmente acessíveis por erosão química (Denis et al., 2013).

IV-3-2 Protocolo ICON

IV-3-2-a) As três fases principais do ICON



Figura 19 : Seringas, Icon-Etch / Icon-Dry / Icon-Infiltrant. Adaptado de : Sarkis, Ghaleb, Dabbagh & Harouny, 2017, retirado em 08.04.20

(1) Erosão inicial com Icon-Etch

Etching com ácido clorídrico a 15 % da superfície do esmalte durante 120 segundos. Isto remove a camada superficial de esmalte bem mineralizado que cobre a hipomineralização (Figura 19) (Sarkis et al., 2017).

(2) Visualização com Icon-Dry

Aplicação de etanol na mancha desgastada pela ácida. De facto, o álcool tem um índice de refração bastante elevado, permitindo materializar a futura infiltração da resina. Se a mancha for mascarada, a infiltração da resina será conclusiva (Sarkis et al., 2017). Por outro lado, se a mancha permanecer visível, a etapa de erosão química deve ser repetida ou passar para o "gradiente terapêutico a seguir": micro-abrasão (Figura 19).

(3) Infiltração da resina com Icon-Infiltrant

Resina TEGDMA (dimetacrilato de trietilenoglicol). Por ação capilar, esta resina de muito baixa viscosidade penetra nas microporosidades da hipomineralização. Após a fotopolimerização, confere à lesão as mesmas propriedades mecânicas e óticas do esmalte saudável (Figura 19) (Clément & Noharet, 2013).

Existem dois tipos de pontas aplicadoras:

- Ponta Aproximada (Figura 20 - a): para a cárie inicial dos pontos de contacto.
- Vestibular-Tip (Figura 20 - b): para manchas brancas localizadas em áreas estéticas.

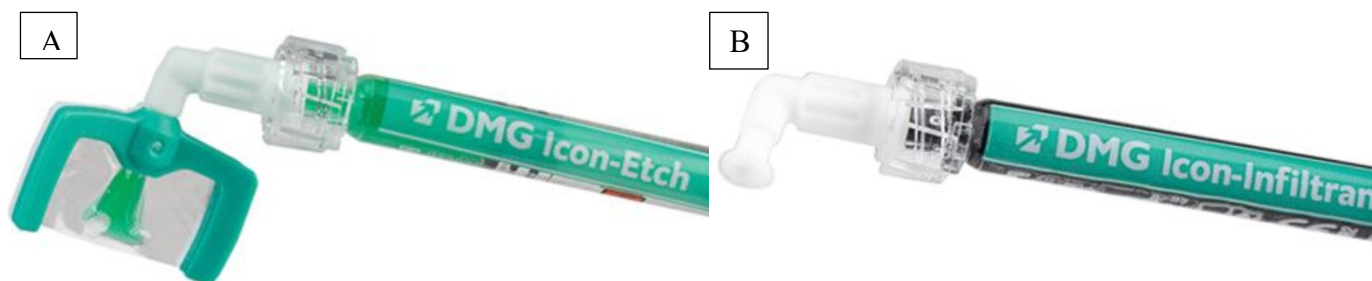


Figura 20 : As pontas de aplicação do ICON de DMG. Adaptado de : Proximal tip, <https://www.practicon.com/icon-proximal-cube/p/7127513> e vestibular tip, <https://www.practicon.com/icon-smooth-surface-cube/p/7127511>, retirado de 09.04.20

IV-3-2-b) Aplicação do protocolo

Antes de se proceder a uma técnica de desinfecção por erosão, o branqueamento é geralmente efetuado como um primeiro passo. Aumenta o brilho dos dentes, as manchas brancas do esmalte parecem ser atenuadas. Este tratamento pode ser suficiente, mas se o

resultado não for satisfatório para o paciente, pode ser proposto um tratamento de infiltração de erosão (Clément & Noharet, 2013).

Este seguirá o seguinte protocolo (Clément & Noharet, 2013):

- Polimento profilático (Figura 21)



Figura 21 : Caso inicial após destratarização. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

- Configuração de um campo operacional, protegendo os tecidos moles e isolando da umidade (Figura 22).



Figura 22 : Colocação do dique. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

- Aplicação do gel de ácido clorídrico de 15% (ex. Icon-Etch) e esfregamento com um microbrush durante 120 segundos, permitindo a remoção do esmalte aprismático e assim o acesso a lesões hipomineralizadas (Figura 23) (Paris, Meyer-Lueckel & Kielbassa, 2007).

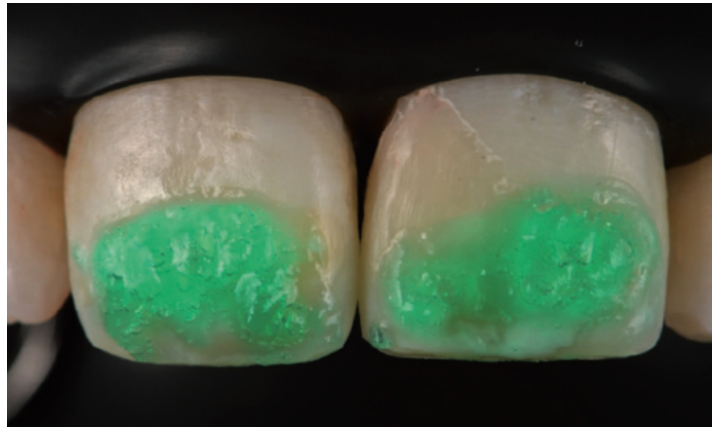


Figura 23 : Aplicação do ácido clorídrico. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

- Lavar durante 30 segundos e depois secar (Figura 24).



Figura 24 : Lavar durante 30 segundos. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

- Aplicação de uma solução de etanol a 99% (por exemplo, Icon-Dry) durante 30 segundos (Figura 25 - a).

O etanol é usado como um revelador :

- Se a mancha desaparecer, podemos seguir em frente. Será acessível à infiltração.
- Se persistir, a erosão é repetida uma segunda vez (Figura 25 - b).
- Se na terceira passagem (Figura 25 - c) a mancha permanecer, é realizada uma micro-abrasão do esmalte, e aquelas, até que a mancha fique invisível.

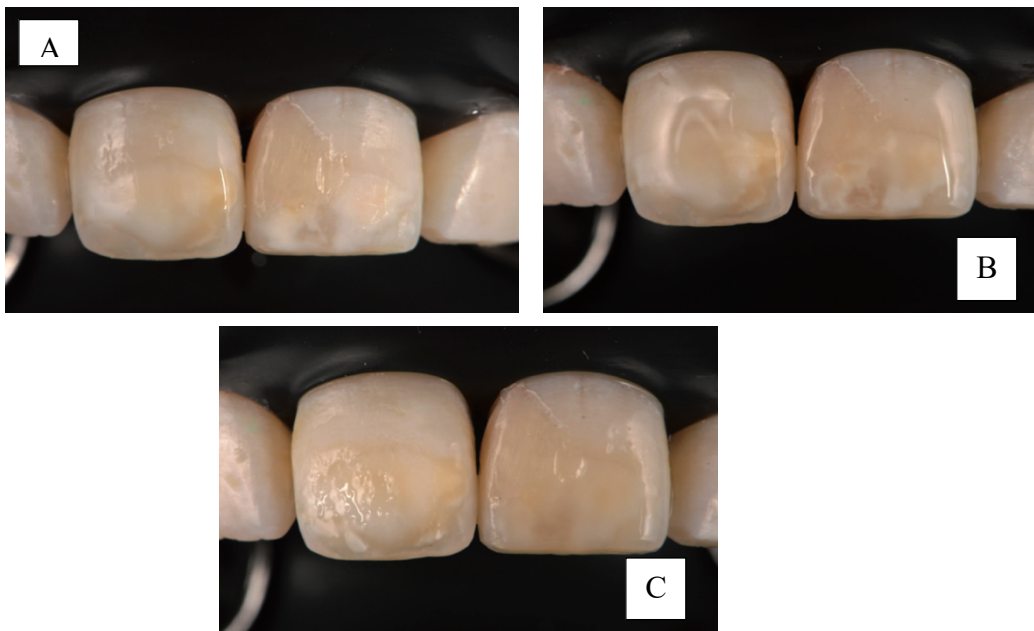


Figura 25 : Aplicação do Icon-dry. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

O etanol também é utilizado para desidratar a lesão, para que a resina hidrofóbica TEGDMA possa progredir através dos poros. Após a aplicação durante 30 segundos, evapora-se com um spray de ar até que a lesão se torne novamente branca.

- Infiltração resinosa (ex. Icon-Infiltrante), usando a ponta aplicadora da esponja, por ação capilar, durante 3 minutos (Figura 26).



Figura 26 : Aplicação do Icon-infiltrant. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

- Remoção de excessos (Figura 27 - a), e fotopolimerização por 40 segundos (Figura 27 - b). A fim de reduzir as porosidades superficiais, pode ser necessária uma segunda infiltração, com um tempo de aplicação de apenas 30 segundos. A má qualidade da polimerização pode levar ao envelhecimento prematuro da restauração: retração da polimerização, descoloração e resistência mecânica reduzida. A qualidade da polimerização pode ser aumentada aplicando glicerina (Figura 27 - c) na superfície antes da polimerização para protegê-la do oxigênio, o que tende a inibir a polimerização das resinas.

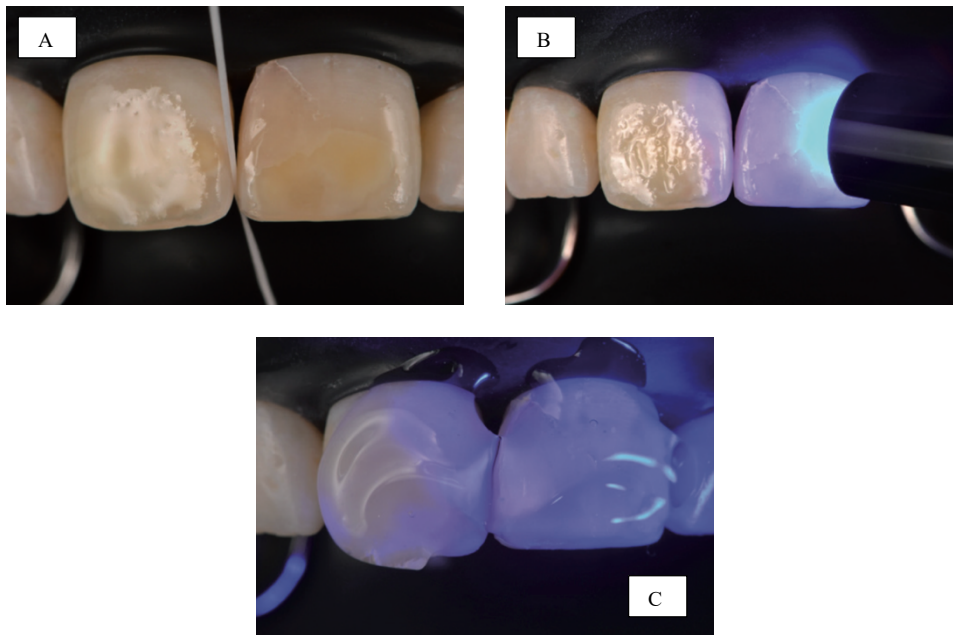


Figura 27 : Remoção de excessos e fotopolimerização. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

- Polimento da restauração: o dique é removido, o excesso é removido com um mini-CK6 e fio dental em interproximal, e depois cuidadosamente polido com pontas de silicone, por exemplo. Esta etapa permite um melhor resultado estético e evita a coloração da resina a curto prazo (Figura 28).



Figura 28 : Polimento da restauração. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

Resultado: Precisamos de esperar a reidratação dos dentes para apreciar o resultado final (Figura 29).



Figura 29 : Resultado final. Adaptado de : Sarkis et al., 2017, retirado 08.04.20

IV-3-3 Vantagens, riscos e limites

-Vantagens

Além do tratamento das manchas de esmalte, a erosão-infiltração permite a aumenta da dureza do esmalte infiltrado (Belli et al., 2011). Esta técnica inovadora respeita o princípio da economia de tecidos, a sua aplicação é rápida, fácil e segura.

-Riscos

- Riscos relacionados com a erosão (Atlan, Denis, Tirlet & Attal, 2012) ;

Na zona cervical (mancha branca), a camada de esmalte é mais fina. A remoção desta camada por erosão expõe a dentina subjacente. Infelizmente, a dentina contém água e não pode ser infiltrada pela resina hidrófoba. Isto conduzirá a complicações como as sensibilidades pós-operatórias causadas pela exposição dos canais dentinários e um risco acrescido de cárie nesta área.

No bordo livre, a erosão pode alterar a forma. Isto pode ser corrigido por simples polimento, mas nos casos mais graves terá de ser restaurado com um compósito.

- Riscos relacionados com a infiltração (Denis et al., 2012);

O monómero TEGDMA é potencialmente tóxico, é necessário ter o cuidado de assegurar que é fotopolimerizado corretamente e que a camada exterior é cuidadosamente polida.

-Limites de indicação

Lesões profundas que começam em sub-superficiais, tais como fluorose grave e hipomineralizações traumáticas profundas, não obtêm bons resultados com o Icon. Isto porque o chão da lesão localizado demasiado fundo não é acessível à infiltração de resina. Uma ligeira abrasão desta lesão terá de ser considerada para facilitar o acesso; a esta técnica chama-se infiltração profunda (Attal, Denis, Atlan, Vennat & Tirlet, 2013).

Pelo contrário, a MIH começa na junção amelo-dentária. A erosão simples não permite o acesso à lesão. No caso de infiltração profunda, uma maior mutilação do esmalte terá de ser considerada para poder infiltrar-se na resina (Attal et al., 2013).

Em relação às hipomineralizações traumáticas, vimos anteriormente que um halo branco chamado "efeito borda" pode persistir em torno da periferia da lesão. Para evitar

este fenómeno, é possível moer ligeiramente os contornos antes de se infiltrar na resina (Attal et al., 2013).

IV-4 MICRO-ABRASÃO

IV-4-1 Princípio

A micro-abrasão do esmalte foi desenvolvida na década de 1980 para remover defeitos superficiais do esmalte (Benbachir-Hassani et al., 2007). Esta técnica consiste na remoção de uma certa espessura de esmalte superficial. Por conseguinte, é particularmente indicada no caso de defeitos superficiais ligeiros.

O tratamento por micro-abrasão oferece muito bons resultados se o defeito for superficial. Por outro lado, esta técnica tem um interesse limitado quando o defeito é mais profundo ou dentinário (Yildiz & Celik, 2013).

A técnica da micro-abrasão pode ser utilizada para além das várias técnicas de branqueamento. O tratamento é realizado em duas fases. Primeiro, a micro-abrasão reduz e homogeneíza a rugosidade e as diferentes tonalidades presentes na superfície. Finalmente, o branqueamento externo torna o dente mais brilhante (Balan, Madanda Uthaiiah, Narayanan & Mookalamada Monnappa, 2013).

Esta técnica permite tratar manchas brancas limitadas à camada externa do esmalte; tais como fluorose, White-spot e hipomineralizações de origem traumática (Sundfeld et al., 2007).

IV-4-2 Protocolo

Em primeiro lugar, o médico terá de estabelecer as indicações, na verdade o tratamento por micro-abrasão é indicado em casos de coloração superficial do esmalte (Figura 30 - a) (Minoux & Serfaty, 2013).

Que tipos de produtos são utilizados ?

Dois exemplos: Prema Compound (Premier Dental) e Opalustre (Ultradent) são pastas viscosas hidrossolúveis com baixas concentrações de ácido clorídrico (10% e 6%, respetivamente) e micropartículas de carboneto de sílica (Sundfeld et al., 2007).

Colocação de proteções : dique, proteção gengival, óculos de proteção.

Aplicação da pasta (Figura 30 - c e d) (Minoux & Serfaty, 2013):

- Aplicar com uma seringa ou microbrush sobre as superfícies dos dentes e deixar atuar durante 1 a 2 minutos.
- Em seguida, utilizando uma broca de silicone montado num contra-ângulo, efetuar movimentos alternados (com uma velocidade de rotação de 300 a 500 rotações por minuto), a aplicação deve ser feita com baixa pressão e em períodos de 10 segundos.
- Irrigação máxima com água entre cada ciclo é recomendada.

Após cada sessão, aplicação de um gel de fluoração (Figura 30 - e) (1% flúor de sódio) durante 4 minutos, esta é uma proteção contra uma possível desmineralização externa (Minoux & Serfaty, 2013).



Figura 30 : Tratamento da fluorose por meio da micro-abrasão do esmalte. Adaptado de : <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/micro-abrasion-amelaire-techniques-et-precautions/> retirado em 09.04.20

As recomendações após o tratamento são que devem ser evitados corantes externos, tais como chá, café e quaisquer outros elementos que possam ser corantes. O médico dentista pode recomendar a utilização de pasta dentífrica com flúor, contendo nitrato de potássio, cloreto de estrôncio e a aplicação tópica de um gel de flúor. Este gel fluorado permitirá a remineralização das superfícies amílicas após tratamento com micro-abrasão, por exemplo, "Tooth Mouth" comercializado pela GC ou "Relief" pela DiscusDental (Miara & Rouach, 2010).

IV-4-3 Indicações e limites de ação

-Indicações

A micro-abrasão é indicada nos casos de :

- Fluorose leve (pontuação 1-2 TSIF)
- White spot (por exemplo, após a remoção do aparelho ortodôntico)
- Formas suaves de hipomineralização traumática.

Trata-se de uma técnica simples, mas os resultados clínicos dependem diretamente da profundidade dos defeitos estruturais (Rouach & Miara, 2008).

-Limites de ação

A micro-abrasão está limitada a defeitos superficiais de melhoria. Para defeitos mais profundos até 0,2 a 0,3 mm de profundidade (por exemplo, fluorose profunda ou MIH), o passo seguinte no gradiente terapêutico é a mega-abrasão do esmalte, seguida por uma restauração adesiva minimamente invasiva (Benbachir-Hassani et al., 2007).

Resumindo, no caso de discromia do esmalte intrínseca por hipomineralização, a micro-abrasão é contra-indicada quando vários critérios são encontrados, tais como :

- Uma lesão profunda e pontual.

A micro-abrasão é indicada quando as lesões são :

- Superficial, extensa.
- Devido a uma Hipomineralização traumática, a uma ligeira Fluorose ou a um White spot.

Após um resultado insuficiente da etapa do branqueamento, quando é possível.

IV-5 INFILTRAÇÃO PROFUNDA

IV-5-1 Princípio

Quando a erosão química com ácido clorídrico não permite o acesso à lesão de hipomineralização (técnica de infiltração erosiva com o Icon), nem a sua eliminação (técnica de micro-abrasão), é necessária uma macro-abrasão do esmalte com brocas

diamantadas (Denis, Atlan, Vennat, Tirlet & Attal, 2014). Em primeiro lugar, esta abrasão permite-nos aceder ao teto da lesão e, em segundo lugar, é injectada uma resina de muito baixa viscosidade no corpo da lesão. Esta infiltração profunda é feita com Icon (Attal et al., 2013).

IV-5-2 Aplicações clínicas

Esta técnica aplica-se a manchas brancas localizadas em profundidade no esmalte: manchas fluoróticas, manchas traumáticas profundas e MIH (Attal et al., 2014).

IV-5-3 Protocolo

A erosão-infiltração profunda baseia-se também na utilização de ácido clorídrico a 15% para a erosão, bem como a utilização de jato de óxido de alumina de 50 microns (ou degaste com brocas diamantadas) (Denis et al., 2014).

(1) Polimento profilático para remoção de biofilme (Figura 31).



Figura 31 : Caso de uma fluorose severa. Adaptado de : Denis et al., 2014, retirado em 09.04.20

(2) Instalação do campo cirúrgico (Figura 32).



Figura 32 : Colocação do dique. Adaptado de : Denis et al., 2014, retirado em 09.04.20

(3) Abrasão superficial da lesão: esta etapa pode ser feita por degaste (Figura 33 - a) ou por jateamento com o óxido de alumina (Figura 33 - b). No caso do degaste, deve permanecer muito superficial para atingir o limite máximo da lesão. No caso de jato, o óxido de alumina é utilizado em 50 μ m, apenas 0,1 a 0,3 mm de esmalte hipomineralizado é removido em algumas dezenas de segundos (Denis et al., 2014).

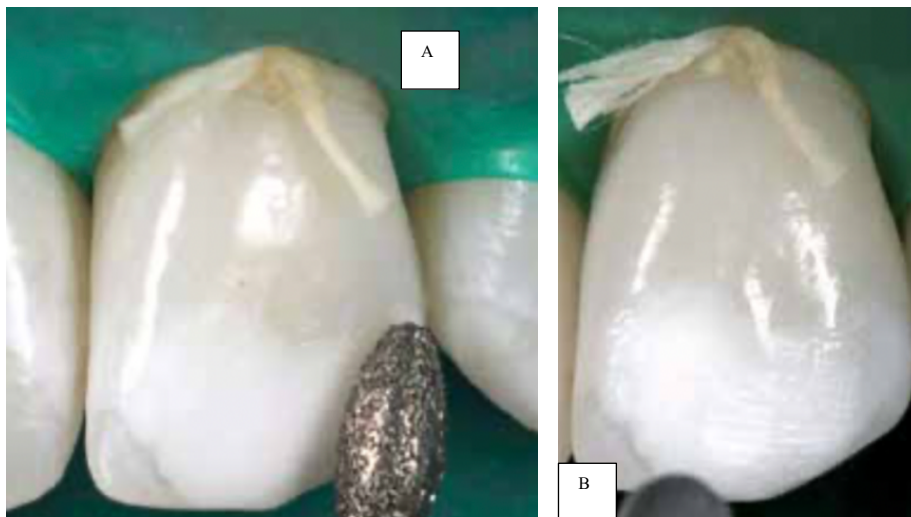


Figura 33 : Abrasão de esmalte em diferentes formas. Adaptado de : Denis et al., 2014, retirado em 09.04.20

(4) Etching com Icon-Etch por 120 segundos, lavar durante 30 segundos e secagem.

(5) Aplicação de Icon-Dry (álcool). Se a mancha desaparecer, o próximo passo pode ser dado, ela será acessível para infiltração. Se a mancha persistir, a operação de jateamento é repetida até que a aplicação de álcool seja bem-sucedida.

(6) Infiltração com Icon-Infiltrant : longe da luz, a resina vai infiltrar-se no corpo da lesão durante 3 minutos.

(7) Fotopolimerização por 40 segundos. O aspeto opaco desaparece, o esmalte recupera a sua translucidez. No entanto, uma concavidade muito ligeira pode ser observada devido à perda de substância.

(8) As concavidades criadas são preenchidas com compósitos sobrepostos (Figura 34).



Figura 34 : Preenchimento das cavidades. Adaptado de : Denis et al., 2014, retirado em 09.04.20

Normalmente, um único tonalidade de esmalte muito fino é suficiente, porque "não há mais nada a esconder" (Denis et al., 2014). No entanto, quando ocorre um ressurgimento de cor após a infiltração, é melhor usar uma tonalidade de dentina para mascarar-lo (Figura 35) (Attal et al., 2014).



Figura 35 : Caso no final do tratamento de infiltração profunda. Adaptado de : Denis et al., 2014, retirado em 09.04.20

O compósito pode ser instalado sem adesivo se for feito na mesma sessão da infiltração (Attal et al., 2013). Caso contrário, a superfície resinosa terá de ser limpa de saliva por jateamento leve e, em seguida, por etching como parte de um procedimento adesivo Etch and Dry de dois passos (Denis et al., 2014).

IV-5-4 Limite de ações

Esta terapia inclui uma fase de jateamento ou degaste, além de atingir o teto da lesão e obter um mascaramento eficaz da lesão do esmalte. Esta terapia é indicada em casos de lesões profundas de hipomineralização intrínseca, a partir da superfície do esmalte ou da junção amelo-dentinária, por exemplo (Denis et al., 2014) :

- White spot (começam na superfície do esmalte)
- O MIH (parte da junção amelo-dentinária)
- Hipomineralização traumática (começa na superfície do esmalte).
- Fluorose severa (começa na superfície do esmalte) (pontuação 3-4 TSIF)

Resumo dos critérios de decisão entre a infiltração rasa e profunda da erosão.

O uso da erosão-infiltração superficial no contexto de uma discromia do esmalte intrínseca por hipomineralização é indicado se a lesão for ;

- Pontual, superficial, com um ângulo obtuso em relação à superfície do esmalte.
- Devido a hipomineralização traumática, White spot, fluorose.

O método superficial é contraindicado nos casos de MIH, apresentando uma lesão a partir da junção amelo-dentinária e, portanto, profunda.

O uso de infiltração de erosão profunda é indicado se as seguintes condições forem satisfeitas:

- Uma lesão profunda, perfurada, com um ângulo agudo em relação à superfície do esmalte.
- Lesão devido a hipomineralização traumática, White spot, fluorose grave ou MIH.

IV-6 RESTAURAÇÕES CONSERVADORAS

IV-6-1 Definição e desenvolvimento

O método restaurador usando resina composta é relativamente não invasivo, rápido e barato. Envolve a aplicação de um grande desgaste antes da colocação da restauração composta. Esta mega-abrasão envolve a remoção da mancha existente por desgaste até ao seu desaparecimento (Lasfargues, 2007).

A qualidade da restauração dependerá tanto do próprio material como do profissional. O sucesso do tratamento é, portanto, dependente do profissional, mas também da qualidade do substrato dentário (estrutura da fase mineral do dente). A resina utilizada pode ter uma quantidade variável de carga, e é esta concentração de carga que determina as propriedades físicas e a transparência do material (Lussi & Schaffner, 2013).

As resinas compostas utilizadas apresentam na maioria dos casos desgaste devido à baixa resistência à abrasão, infiltração e descoloração. O método de estratificação com as resinas compostas é recomendado porque minimiza as contrações definidas devido à fotopolimerização (Lussi & Schaffner, 2013).

Existem muitos tipos diferentes de resina, alguns dos quais são indicados para o sector estético, como a micro-cargada, micro-híbrida ou nano-cargada (Lussi & Schaffner, 2013).

IV-6-2 Protocolo e modo de ação

Os materiais adesivos agora atendem aos requisitos estéticos, biológicos e mecânicos e fornecem resultados confiáveis. Estes imperativos podem ser obtidos respeitando os protocolos através da aplicação de uma determinada metodologia clínica (Lasfargues, 2014).

No que diz respeito ao protocolo de aplicação, devem ser respeitadas quatro etapas essenciais :

IV-6-2-a) Diagnóstico estético

O diagnóstico estético envolve uma análise do dente, um exame clínico, um registo da forma e da tonalidade. O medico pode usar fotografias ou moldes de gesso, encerados ou chaves de silicone.

A análise da tonalidade é feita com luz natural, a tonalidade da dentina é determinada com a cromacidade básica do dente, ela é tomada no nível cervical do dente onde a espessura do esmalte é baixa, então a massa de esmalte deve ser determinada de acordo com a parte mediana do dente, a idade do paciente, os dentes adjacentes, e finalmente um estudo preciso da opalescência e translucidez da borda livre será necessário (Lasfargues, 2014).

IV-6-2-b) Linhas de transição

Eles permitem a junção entre a face proximal e a face vestibular. A noção de biomimética também pode ser integrada, o que retoma a noção de "reprodução artificial de um organismo vivo", noção indispensável nos tratamentos de restauração composta no sector estético (Lasfargues, 2014).

IV-6-2-c) O princípio da estratificação

A camada permite respeitar as diferentes espessuras de dentina e esmalte. A regra principal é conseguir uma desnaturação progressiva do lado palatino para o lado vestibular, e do lado apical para o oclusal. Podem ser adicionadas manchas no final de um processo de estratificação para caracterizar a restauração (Lasfargues, 2014).

IV-6-2-d) Acabamento e polimento

Esta etapa permite a remoção do excesso de compósitos e para terminar a caracterização da superfície dentária, podemos então falar de macro-geografia no sentido vertical, estes são as brocas diamantadas que permitem realizar esta caracterização, depois na direção horizontal falamos de micro-geografia. O polimento pode ser realizado com pontas de silicone, pastas de polimento ou tiras abrasivas para superfícies interproximais (Lasfargues, 2014).

IV-6-3 Indicações e limitações das indicações

A terapia de restauração conservadora, portanto, só diz respeito à estratificação, como vimos anteriormente, o método de infiltração de erosão profunda é muito semelhante ao método de estratificação. Na verdade, este último inclui uma etapa de desgaste (ou jactamento) que leva à perda de algumas centenas de microns de esmalte e leva ao enchimento desta perda de substância por estratificação. Observamos também que a terapia de micro-abrasão quando envolve vários ciclos repetidos pode finalmente levar a uma estratificação para preencher a perda de substância do esmalte (+/-43µm por ciclo) (Charlet, 2016).

Em seguida encontra-se um gráfico representando a perda de melhoria em μm em função da terapia utilizada, de acordo com o gradiente terapêutico estabelecido no início do capítulo (Figura 36) :

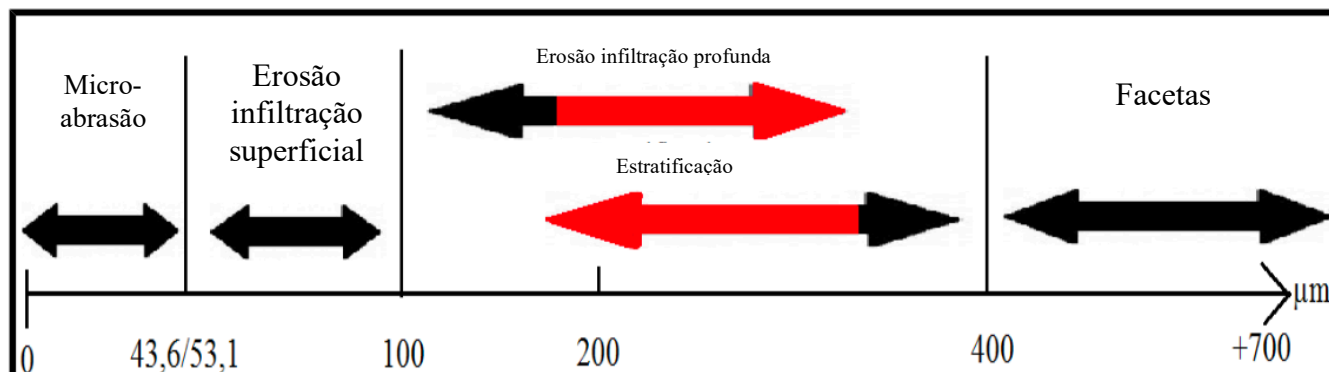


Figura 36 : Perda de substância do esmalte de acordo com a terapêutica utilizada em μm . Adaptado de : Charlet, 2016, retirado em 09.04.20

As indicações de estratificação são (Charlet, 2016) :

- Quando a micro-abrasão requer vários ciclos que envolvem uma perda significativa de substância do esmalte
- Se a erosão-infiltração profunda for necessária
- Casos de discromia do esmalte intrínseca devido a fluorose leve ou grave, White spot, MIH ou hipomineralização traumática.

A estratificação deve ser realizada de acordo com o gradiente terapêutico, ou seja, após falha do branqueamento e das técnicas de erosão-infiltração profunda, daí a necessidade de estabelecer um diagnóstico correto da lesão (Charlet, 2016).

Os limites de ação da estratificação são :

- Uma área demasiado grande para restaurar
- Condições inadequadas de restauração (impossível colocação do campo cirúrgico)
- Higiene oral insuficiente

A principal desvantagem da estratificação reside na sua colocação, na verdade é uma técnica dependente do medico dentista, a qualidade da colocação dependerá do rigor do

medico dentista. A descoloração pode aparecer, e a contração do ajuste do material pode, em alguns casos, induzir micro-infiltração e redução da vida útil do material (Charlet, 2016).

CONCLUSÃO

A gestão das manchas brancas do esmalte requer um bom conhecimento das etiologias e das suas particularidades anatomopatológicas. Antes de qualquer tratamento, deve ser feito um diagnóstico etiológico e uma avaliação da gravidade da doença.

Em função da etiologia e da gravidade da doença, certas terapias podem, portanto, ser aplicadas de preferência, de acordo com o gradiente terapêutico de Tirlet e Attal, que classifica estas técnicas das menos invasivas às mais invasivas. A terapia por branqueamento parece ser um pré-requisito indispensável antes da utilização de métodos mais mutilantes.

Podemos, no entanto, salientar a natureza subjetiva do diagnóstico. Com efeito, baseia-se em certas noções que podem ser percebidas de forma diferente entre dois profissionais, como a avaliação da extensão das lesões, a sua profundidade, a sua gravidade ou a avaliação do ângulo de abertura da lesão em relação à superfície do esmalte: falaremos então da variabilidade inter-praticável.

O objetivo deste trabalho é, portanto, informar e orientar o profissional ao longo do processo, sabendo que não existe uma resposta sistemática para as várias lesões brancas do esmalte.

É portanto o "bom senso clínico" do profissional que prevalece na tomada de decisão, a escolha da terapia depende da lesão, mas não podemos assimilar rigorosamente uma terapia a uma etiologia, o profissional deve combinar os seus conhecimentos teóricos e clínicos para escolher a terapia mais adequada e benéfica para o paciente.

BIBLIOGRAFIA

Altun, C., Cehreli, Z. C., Güven, G., & Acikel, C. (2009). Traumatic intrusion of primary teeth and its effects on the permanent successors: a clinical follow-up study. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 107(4), 493–498. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.10.016>

Americano, G. C., Jacobsen, P. E., Soviero, V. M., & Haubek, D. (2017). A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *International journal of paediatric dentistry*, 27(1), 11–21. <https://doi.org/10.1111/ipd.12233>

Atlan, A., Denis, M., Tirlet, G., & Attal, J.-P. (2012). L'érosion-infiltration, un nouveau traitement des taches blanches de l'émail. *Clinic*, 23–29.

Attal, J. P., Atlan, A., Denis, M., Vennat, E., & Tirlet, G. (2014). Nouveau concept pour le masquage des taches de l'émail. L'infiltration en profondeur–Partie III. Traitement d'une MIH sévère. *Inf Dent*.

Attal, J. P., Denis, M., Atlan, A., Vennat, E., & Tirlet, G. (2013). L'infiltration en profondeur, un nouveau concept pour le masquage des taches de l'émail. *ID Inf Dent*, (18/19), 94-9.

Balan, B., Madanda Uthaiiah, C., Narayanan, S., & Mookalamada Monnappa, P. (2013). Microabrasion: an effective method for improvement of esthetics in dentistry. *Case reports in dentistry*, 2013, 951589. <https://doi.org/10.1155/2013/951589>

Banting, D., Eggertsson, H., Ekstrand, K. R., Zandoná, A. F., Ismail, A. I., Longbottom, C., ... & Sohn, W. Bases et evidences de l'international caries detection and assessment system (ICDAS II). *Ann Arbor*, 1001, 48109-1078.

Bardellini, E., Amadori, F., Pasini, S., & Majorana, A. (2017). Dental Anomalies in Permanent Teeth after Trauma in Primary Dentition. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 41(1), 5–9. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-41.1.5>

Belli, R., Rahiotis, C., Schubert, E. W., Baratieri, L. N., Petschelt, A., & Lohbauer, U. (2011). Wear and morphology of infiltrated white spot lesions. *Journal of dentistry*, 39(5), 376–385. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.02.009>

Benbachir, N., Ardu, S., & Krejci, I. (2007). Indications and limits of the microabrasion technique. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*, 38(10), 811–815.

Bichacho, N., & Touati, B. (2005). *The art of the smile: integrating prosthodontics, orthodontics, periodontics, dental technology, and plastic surgery in esthetic dental treatment*. R. Romano (Ed.). Quintessence Pub..

Bronckers, A. L., Lyaruu, D., Jalali, R., Medina, J. F., Zandieh-Doulabi, B., & DenBesten, P. K. (2015). Ameloblast Modulation and Transport of Cl⁻, Na⁺, and K⁺ during Amelogenesis. *Journal of dental research*, 94(12), 1740–1747. <https://doi.org/10.1177/0022034515606900>

Bronckers, A. L., Lyaruu, D. M., & DenBesten, P. K. (2009). The impact of fluoride on ameloblasts and the mechanisms of enamel fluorosis. *Journal of dental research*, 88(10), 877–893. <https://doi.org/10.1177/0022034509343280>

Carey C. M. (2014). Tooth whitening: what we now know. *The journal of evidence-based dental practice*, 14 Suppl, 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2014.02.006>

Charlet, A. (2016). *La prise en charge des lésions blanches de l'émail dans le secteur antérieur chez l'adulte : Du diagnostic à la thérapeutique*. (Doctoral dissertation, Université du droit et de la santé de Lille 2). Retrieved from <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/a26de49d-0ec9-4c0f-972d-e3ba87ac2ad7>

Cieslak, S. (2015). *Les facettes avec et sans préparation dentaire: aspects actuels*. (Doctoral dissertation, Université de Lorraine). Retrieved from <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732677/document>

Clément, M., & Marcoux, C. (2019). *Les dyschromies dentaires*. Paris, France : CdP

Clément, M., & Noharet, R. (2013) Taches de fluorose. L'érosion-infiltration au service de la préservation tissulaire. *L'Information Dentaire*, 33, 22-27.

Crawford, P. J., Aldred, M., & Bloch-Zupan, A. (2007). Amelogenesis imperfecta. *Orphanet journal of rare diseases*, 2, 17. <https://doi.org/10.1186/1750-1172-2-17>

de Geus, J. L., de Lara, M. B., Hanzen, T. A., Fernández, E., Loguercio, A. D., Kossatz, S., & Reis, A. (2015). One-year follow-up of at-home bleaching in smokers before and after dental prophylaxis. *Journal of dentistry*, 43(11), 1346–1351. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.08.009>

DenBesten, P., & Li, W. (2011). Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. *Monographs in oral science*, 22, 81–96. <https://doi.org/10.1159/000327028>

Denis, M., Atlan, A., & Attal, J. P. (2012). Erosion/infiltration: un nouveau traitement des taches blanches. *Les entretiens de Bichat*.

Denis, M., Atlan, A., Vennat, E., Tirlet, G., & Attal, J. P. (2013). Taches blanches de l'émail: diagnostic et anatomopathologie: deux données indispensables pour bien les traiter (partie 1). *International Orthodontics*, 11(2), 139-165.

Denis, M., Atlan, A., Vennat, E., Tirlet, G., & Attal, J. P. (2014). L'infiltration en profondeur : Traitement d'une fluorose sévère – Partie II. *L'Information Dentaire*, 95(5), 18-23

Elbeze, L. (2014). Toute la lumière sur l'éclaircissement. *L'Information Dentaire*, 14(96), 18-27

Faucher A. J., Pignoly C., Koubi G. F., Humeau A., Toca E. & Lucci D. (2001). *Les dyschromies dentaires: de l'éclaircissement aux facettes céramiques*. Paris, France : CdP

Godin, N. (2020). *Éclaircissement des dents pulpées: indications, protocole et risques*.

(Doctoral dissertation, Université de Bordeaux). Retrieved from

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02465810/document>

Goldberg, M., & Gaucher, C. (2011). Embryologie de la dent. *EMC-Médecine*

buccale, 7(2), 1-22. [https://doi.org/10.1016/S0000-0000\(11\)53654-X](https://doi.org/10.1016/S0000-0000(11)53654-X)

Guo, J., Lyaruu, D. M., Takano, Y., Gibson, C. W., DenBesten, P. K., & Bronckers, A.

L. (2015). Amelogenins as potential buffers during secretory-stage amelogenesis. *Journal of dental research*, 94(3), 412–420.

<https://doi.org/10.1177/0022034514564186>

Hein, N., & Wrbas, K. (2007). Micro-abrasion de l'email et blanchiment au cabinet comme traitement d'une fluorose. *Swiss Dental Association*, 117(9), 953. Retrieved from

https://www.sso.ch/fileadmin/upload_sso/2_Zahnaerzte/2_SDJ/SMfZ_2007/SMfZ_09_2007/f-smfz-09-praxis2.pdf

INCAU, E., Pia, J. P., & Pivet, J. (2014). Couleur et choix de la teinte en odontologie. *Esthétique en Odontologie* (pp 25-39). Paris, France: CdP.

Ismail, A. I., Sohn, W., Tellez, M., Willem, J. M., Betz, J., & Lepkowski, J. (2008). Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community dentistry and oral epidemiology*, 36(1), 55–68.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2006.00369.x>

Jedon, K., De la Dure-Molla, M., Brookes, S. J., Loiodice, S., Marciano, C., Kirkham, J., Canivenc-Lavier, M. C., Boudalia, S., Bergès, R., Harada, H., Berdal, A., & Babajko, S. (2013). Enamel defects reflect perinatal exposure to bisphenol A. *The American journal of pathology*, 183(1), 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2013.04.004>

Kelleher, M. (2017). Blanchiment dentaire: matériaux. In *Dentisterie* (Ed.), *Esthétique: Traitements Mini-Invasifs* (pp. 31-49). Elsevier Masson.

Kielbassa, A. M., Muller, J., & Gernhardt, C. R. (2009). Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*, 40(8), 663–681.

Krug, A. Y., & Green, C. (2008). Changes in patient evaluation of completed orthodontic esthetics after dental bleaching. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 20(5), 313–321. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2008.00200.x>

Lasfargues J. J. (2007). *Les résines composites: applications en dentisterie restauratrice*. Paris, France : SNPMD

Lasfargues J. J. (2014). *Médecine bucco-dentaire conservatrice et restauratrice*. Paris, France : Espace id

Lignon, G., de la Dure-Molla, M., Dessombz, A., Berdal, A., & Babajko, S. (2015). L'émail - Un autoassemblage unique dans le monde du minéral [Enamel: a unique self-assembling in mineral world]. *Medecine sciences : M/S*, 31(5), 515–521. <https://doi.org/10.1051/medsci/20153105013>

Loli, D., Costacurta, M., Maturo, P., & Docimo, R. (2015). Correlation between aerosol therapy in early childhood and Molar Incisor Hypomineralisation. *European journal of paediatric dentistry*, 16(1), 73–77.

Lussi, A., & Schaffner, M. (2013). *Évolution en odontologie restauratrice*. Paris, France : Quintessence International

Lygidakis, N. A., Dimou, G., & Marinou, D. (2008). Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 9(4), 207–217. <https://doi.org/10.1007/BF03262637>

Mamaladze, M., Nizharadze, N., & Vadachkoria, O. (2017). THE PECULIARITIES OF TREATMENT OF UNCOMPLICATED AND COMPLICATED DENTAL INJURIES CAUSED BY TRAUMA. *Georgian medical news*, (262), 28–32.

Marouane, O., & Douki, N. (2016). Traitement focal de l'hypominéralisation traumatique de l'émail. *L'Information Dentaire*, 98(26), 2-7.

Marshman, Z., Gibson, B., & Robinson, P. G. (2009). The impact of developmental defects of enamel on young people in the UK. *Community dentistry and oral epidemiology*, 37(1), 45–57. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2008.00453.x>

Martignon, S., Tellez, M., Santamaría, R. M., Gomez, J., & Ekstrand, K. R. (2010). Sealing distal proximal caries lesions in first primary molars: efficacy after 2.5 years. *Caries research*, 44(6), 562–570. <https://doi.org/10.1159/000321986>

Miara A., & Miara P. (2006). *Traitements des dyschromies en odontologie*. Paris, France: CdP.

Miara, A., & Rouach, T. (2010). Microabrasion et améloplastie contrôlées. *Le Fil Dentaire*. Retrieved from <http://www.lefildentaire.com/articles/clinique/omnipratique/microabrasion-et-ameloplastie-controlees/>

Minoux, M. & Serfaty, R. (2013). Micro-abrasion amélaire: techniques et précautions. *Le Fil Dentaire*. Retrieved from <http://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/micro-abrasion-amelaire-techniques-et-precautions/>

Molla, M., Naulin-Ifi, C., & Berdal, A. (2010). Anomalies de minéralisation de l'émail: fréquence, étiologie, signes d'alerte et prise en charge. *Archives de pédiatrie*, 6(17), 758-759.

Paris, S., Hopfenmuller, W., & Meyer-Lueckel, H. (2010). Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *Journal of dental research*, 89(8), 823–826. <https://doi.org/10.1177/0022034510369289>

Paris, S., Meyer-Lueckel, H., & Kielbassa, A. M. (2007). Resin infiltration of natural caries lesions. *Journal of dental research*, 86(7), 662–666. <https://doi.org/10.1177/154405910708600715>

Paris, S., Meyer-Lueckel, H., Cölfen, H., & Kielbassa, A. M. (2007). Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dental materials journal*, 26(4), 582–588. <https://doi.org/10.4012/dmj.26.582>

Peyron, C. (2018). *Étiologie et diagnostic différentiel des taches blanches dans le secteur incisivo-canin*. (Doctoral dissertation, Université de Marseille). Retrieved from <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01870037/document>

Pignoly, A., Baixe, B., & Etienne, G. (2010). *Prise de teinte, des techniques conventionnelles aux techniques électroniques*. Paris, France: Association dentaire française.

Pillon, F., & Pillot, G. (2014). Teeth whitening, an act under the supervision of healthcare professionals. *Actualites Pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2013.12.013>

Rigo, L., Lodi, L., & Garbin, R. R. (2015). Differential diagnosis of dental fluorosis made by undergraduate dental students. *Einstein (São Paulo, Brazil)*, 13(4), 547–554. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015AO3472>

Rouach, T., & Miara, A. (2008). La micro abrasion contrôlée. *L'Information Dentaire*, 90(9), 413.

Rougé, C. (2019). *Prise en charge des tâches blanches de l'émail* (Doctoral dissertation, Université Toulouse III-Paul Sabatier). Retrieved from <http://thesesante.ups-tlse.fr/2567/1/2019TOU33007.pdf>

Sarkis, H., Ghaleb, M., & Dabbagh, S. (2017). White Spot Lesions : Resin Infiltration Technique. *International Arab Journal of Dentistry*, 8(1), 9–14. <https://doi.org/10.12816/0034839>

Sellem, J., Orlu, R., & Dursun, E. (2014). Dyschromies colorées du secteur antérieur : étiopathogénie et prise en charge. *Actualités Odonto-Stomatologiques*, (269), 36–41. <https://doi.org/10.1051/aos/2014307>

Silva, M. J., Scurrah, K. J., Craig, J. M., Manton, D. J., & Kilpatrick, N. (2016). Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. *Community dentistry and oral epidemiology*, 44(4), 342–353. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12229>

Sundfeld, R. H., Croll, T. P., Briso, A. L., de Alexandre, R. S., & Sundfeld Neto, D. (2007). Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *American journal of dentistry*, 20(2), 67–72.

Tirlet, G., & Attal, J.-P. (2009). Le gradient thérapeutique, un concept médical pour les traitements esthétiques. *L'Information Dentaire*, 41/42, 2561–2568.

Yildiz, G., & Celik, E. U. (2013). A minimally invasive technique for the management of severely fluorosed teeth: A two-year follow-up. *European journal of dentistry*, 7(4), 504–508. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.120661>

ANEXOS

Anexo 1- Árvore decisional

